nowy
Radjoamator
• Wrzesień • 1934 • Cena zł. 1.60 •

Nowy
Radjoamator
miesięcznik popularno-techniczny

REDAKTOR
Inż. Stefan Dierewianko

WYDAWCA
Wydawnictwo Naukowo-Techn. Sp. z o. o.

Adres Redakcji i Administracji:
Warszawa, Nowy-Świat 21 m. 3
Telefon 6.97-38
Konto czekowe P. K. O. 28758

WRZESIEŃ • 1934 R.

Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 17 — 18

Laboratorjum udziela porad technicznych we wtorki i piątki od godz. 17 — 18

Warunki prenumeraty:
kwartalnie zł. 3.60
Nr. pojedyńczy zł. 1.60

Zatwierdzony przez Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego

Treść:

INŻ. S. RYŻKO

Najkrótsze fale radjowe

Przeglądając bieżące pisma naukowe z dziedziny radjotechniki, spostrzegamy odrazu, że na czoło najczęściej poruszanych zagadnień wysuwają się obecnie zagadnienia dotyczące fal radjowych o długości mniejszej od paru metrów. Zjawisko to spowodowane jest szeregiem ciekawych własności fal radjowych o tak małej długości, własności nietylko fizycznych, lecz również niejako i „fizjologicznych" (wybitne oddziaływanie na organizmy żywe).

W artykule niniejszym omówimy pokrótce własności tych fal, sposoby ich otrzymywania oraz zastosowania praktyczne.

Otrzymywanie oscylacyj elektrycznych o częstotliwościach odpowiadających falom elektromagnetycznym o długości mniejszej od paru metrów (fala o długości 1 m odpowiada częstotliwości 300 000 000 c) przez stosowanie zwykłych układów generatorów lampowych jest bardzo trudne, a wręcz niemożliwe jest uzyskanie przy pomocy tych układów i normalnych lamp fal krótszych od jednego metra. Dla otrzymania tych fal stosowane są zatem układy specjalne i specjalne lampy. Do niedawna stosowano tylko t. zw. układ Barkhausena i Kurza. W układzie tym, stosując zwykłą lampę trójelektrodową można otrzymać fale o długości kilkudziesięciu centymetrów. Układ ten został odkryty zupełnie przypadkowo przez uczonych niemieckich Barkhausena i Kurza jeszcze w r. 1920. Podczas badania lamp zamienili oni przypadkowo napięcia siatki i anody. Szukając przyczyn nienormalnego zachowania się lampy w tych warunkach, stwierdzili, że wytwarza ona fale elektromagnetyczne o bardzo małej długości.

Wadą układu Barkhausena i Kurza jest niezmiernie mała sprawność. Przy zastosowaniu lamp o specjalnej budowie można otrzymać moce zaledwie kilku watów przy fali o długości około 50 cm.

Obecnie coraz częściej stosowany jest t. zw. układ magnetronowy. Składa się on ze specjalnej lampy dwuelektrodowej umieszczonej w stałem polu magnetycznem. Układ ten daje względnie dużą sprawność i pozwala otrzymać kilkadziesiąt watów mocy prądów szybkozmiennych przy fali o długości kilkudziesięciu centymetrów.

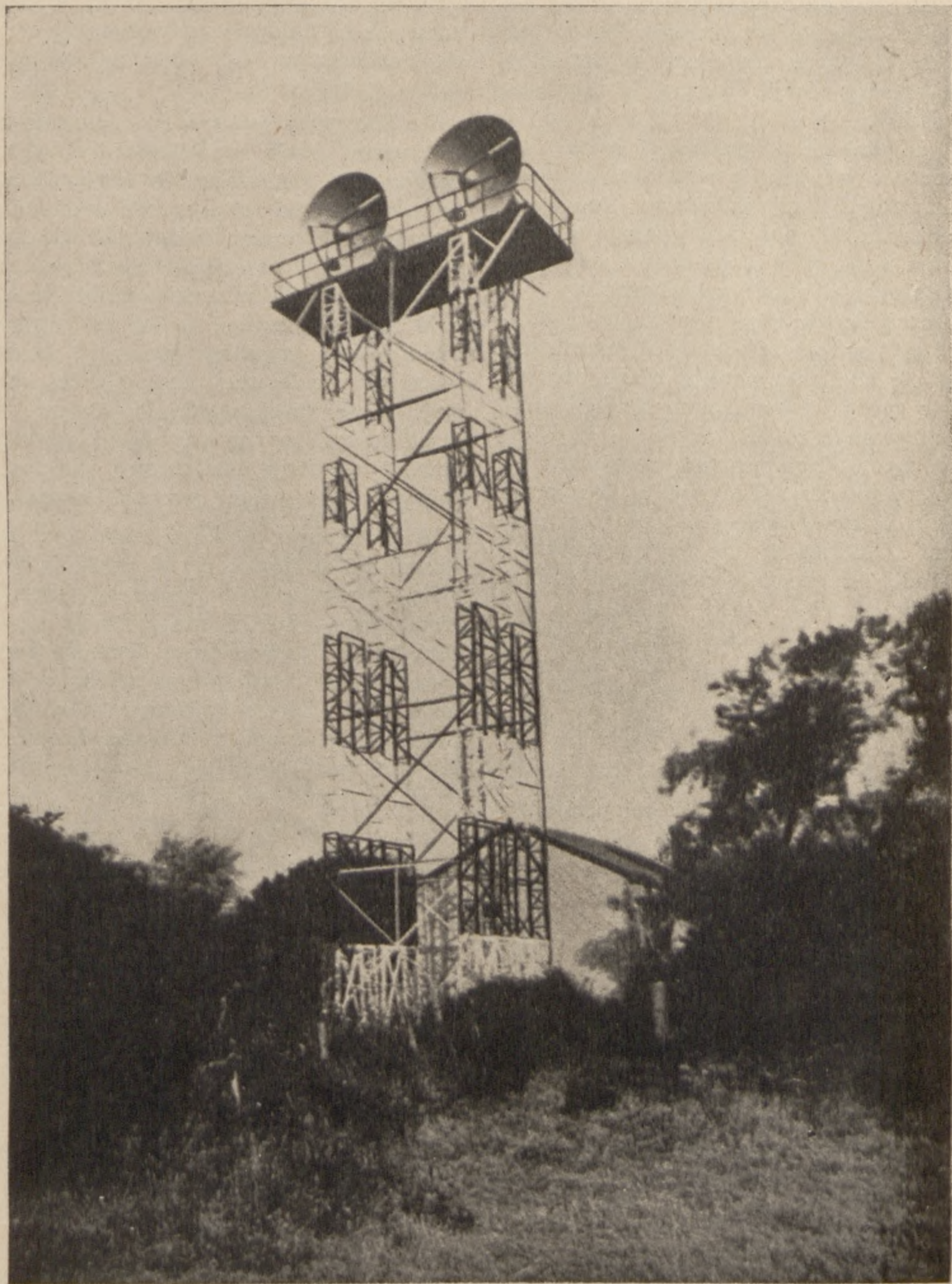
Za pomocą układu magnetronowego otrzymano najkrótsze fale elektromagnetyczne niegasnące. Mianowicie; uczeni Cleeton i Williams otrzymali fale radjowe o długości 1 cm. Stosowali oni lampę dwuelektrodową z anodą cylindryczną o średnicy 0,7 mm. Napięcie anodowe wynosiło przytem około 1000 V, zaś natężenie pola magnetycznego około 10000 Gaussów.

W tem miejscu należy zaznaczyć, że przy pomocy specjalnych układów otrzymywano fale elektromagnetyczne gasnące o długościach znacznie mniejszych. Uczona rosyjska Głagoljewa-Arkadjewa otrzymała np. fale gasnące o długości 0,08 mm. Jeżeli zważymy, że promieniowanie podczerwone rozciąga się aż do fali elektromagnetycznej o długości 0,3 mm. należy stwierdzić, że widmo fal elektromagnetycznych zostało w obszarze od najdłuższych fal radjowych aż do świetlnych całkowicie wypełnione.

Najważniejszą zaletą opisywanych tu fal radjowych jest możność łatwego skupiania ich w wąską wiązkę i kierowania w żądanym kierunku. Przy tych falach możemy to osiągnąć z łatwością przez zbudowanie dobrych reflektorów, gdyż przy niewielkiej długości fali wymiary geometryczne reflektorów są też niewielkie (np. dla fali o dł. 20 cm dobry reflektor paraboliczny powinien mieć średnicę około 3 m.). Zaleta powyższa umożliwia komunikację kierunkową na tych falach, co zapewnia tajność połączenia i zmniejsza znacznie ilość energji niezbędnej do nawiązania komunikacji, gdyż np. w

przypadku idealnej wiązki cała energja wypromieniowana przez nadajnik dochodziłaby do odbiornika też zaopatrzonego w reflektor (pomijając nieznaczne zresztą straty przy przejściu przez atmosferę).

Z tego względu fale te nadają się do przesyłania rozmów i sygnałów zamiast linji drutowych szczególniej w tych miejscach (przełęcze górskie, jeziora, rzeki, bagna) gdzie budowa linji napowietrznej lub kablowej jest niemożliwa.



W/g „Electrical Communication“, styczeń, 1934.

Należy zaznaczyć, że przy zastosowaniu reflektorów można tu, w przeciwieństwie do radjofonji, używać do radjokomunikacji fali nośnej o tej samej częstotliwości dla różnych stacyj. Z powodu ograniczenia przestrzeni, w której rozchodzą się fale promieniowane przez nadajnik, do wąskiego kanału, łatwo jest tu, wprost przez odpowiedni wybór miejsca budowy stacji, uniknąć wzajemnych przeszkód.

Wadą takich połączeń jest jednak konieczność wzajemnej widzialności stacji nadawczej i stacji odbiorczej, co przy znacznych odległościach wymaga umieszczania nadajnika i odbiornika na odpowiedniej wysokości nad ziemią.

Rozchodzenie się fal o długości krótszej od paru metrów nie jest jeszcze całkowicie zbadane; panują różne poglądy na tę sprawę. Naogół przeważają jednak zapatrywania, że fale te nie odbijają się w górnych zjonizowanych warstwach atmosfery (warstwa Heaviside'a), lecz przenikają przez nie, nie powracając już na ziemię. Natomiast fale te załamują się na podobieństwo fal świetlnych, przechodząc przez dolne warstwy atmosfery. Fale te bardzo łatwo przenikają przez mgłę i dym, mogą zatem doskonale zastąpić promienie świetlne przy urządzeniach sygnalizacyjnych morskich względnie wojskowych.

Fotografja umieszczona obok jest dowodem, że fale radjowe, które opisujemy, a ściślej fale radjowe o długości mniejszej od jednego metra t. zw. decymetrowe, nie tylko służą do eksperymentów laboratoryjnych, lecz że znajdują również zastosowanie praktyczne. Fotografja obok zamieszczona przedstawia widok stacji nadawczo-odbiorczej, służącej do radjokomunikacji między Lypmne (Anglja) i St. Inglevert (Francja). Odległość tych miejscowości wynosi 56 km. Jako fala nośna użyta została fala o długości około 18 cm. Dzięki zastosowaniu reflektorów w kształcie paraboloidu obrotowego o rozwartości około 3 m, umieszczonych na wysokich wieżach, udało się otrzymać radjokomunikację między temi stacjami, pomimo, że moc promieniowana przez nadajnik (w układzie, podobnym do układu Barkhausena — Kurza) wynosi zaledwie około 1 wata.

Na fotografji widać przed dużemi reflektorami małe reflektorki sferyczne umocowane na trzech drążkach. Służą one do rzucenia całej energji promieniowanej przez antenę nadajnika na duży reflektor, skąd rozchodzi się ona już tylko wąską wiązką w stronę odbiornika.

Możliwość skupienia całej energji promieniowanej przez nadajnik w wąską wiązkę pozwala mieć nadzieję, że właśnie, przez zastosowanie fal decymetrowych będzie można rozwiązać kwestję przesyłania drogą bezdrutową większych energji (np. w celach przemysłowych).

Przy obecnym stanie techniki tych fal sprawność takiego urządzenia byłaby jednak minimalna, przyczem energja przesyłana — bardzo mała. Dzieje się to dlatego, że sprawność urządzenia przesyłowego w głównej mierze zależy od reflektorów. Dobry reflektor łatwo jest zbudować tylko dla fal bardzo krótkich, przy których jednak dotychczas nie udaje się otrzymać większych mocy.

Jasnem jest, że pomyślne rozwiązanie sprawy przesyłania dużych energji za pomocą fal elektromagnetycznych spowodowałoby olbrzymi przewrót nie tylko w elektrotechnice, lecz również i w innych gałęziach techniki. Zrozumiałem staje się przeto zainteresowanie, jakiem radjotechnicy darzą zagadnienia, dotyczące fal radjowych o długości mniejszej od paru metrów.

INŻ. K. LEWIŃSKI.

Angielska wystawa radjowa w Londynie

Tegoroczna wystawa radjowa w Olimpji jest bardziej niż swe poprzedniczki poświęcona t. zw. „ordinary listener“ czyli zwykłemu słuchaczowi. Odbiorniki współczesne idą po linji jak największego uproszczenia obsługi, doprowadzenia do prostoty np. telefonu automatycznego. Dla zjednania sobie dużej liczby nabywców wytwórca odbiorników musi zapewnić możność wygodnego słuchania pewnej liczby stacyj zagranicznych bez trzasków i przeszkód, przy pomocy jaknajprostszych manipulacji. Dochodzi się do tego różnemi drogami.

Drogą pierwszą jest mały odbiornik, trzy lub najczęściej czterolampowy, zazwyczaj superheterodyna o ograniczonych możliwościach lecz niskiej cenie, rzędu 400 zł. Odbiornik taki nie zawiera zwykle stopnia wzmocnienia wielkiej częstotliwości, lecz odrazu oscylator-modulator w jednej lampie (pentoda w. cz. heptoda lub oktoda, trioda-pentoda i t. p.) wzmacniacz małej częstotliwości z lampą o zmiennem nachyleniu, dalej duodiodę-triodę (lub tetrodę) oraz pentodę na wyjściu. Jest to standartowy typ odbiornika i różnice między produktami rozmaitych firm są niewielkie, raczej od strony mechanicznego wykonania. Duże zastosowanie mają tu prostowniki „Westector“. Cewki z rdzeniem żelaznym spotyka się przeważnie w odbiornikach tych firm, które takie rdzenie same wyrabiają. Automatyczna regulacja siły odbioru jest jeszcze obowiązującym elementem układu — bez niej nie wypada poprostu wystawiać odbiorników; stanowi ona jeden z najważniejszych argumentów reklamowych. Czy zastosowanie jej w małym odbiorniku, nieposiadającym dostatecznej rezerwy wzmocnienia, jest naprawdę wskazane — nie zostało to jeszcze zupełnie dowiedzionem.

Ponieważ schemat ideowy odbiornika czterolampowego, rodzaj strojenia, organa kontroli, selektywność, ilość odbieranych stacyj, wreszcie jakość odbioru, są poniekąd przy sumiennem i fachowem wykonaniu znane zgóry — pomysłowość wytwórców ma swoje ujście w wykonaniu skrzynki oraz skali strojeniowej. Przy mniejszych odbiornikach wychodzi tu jednak na wierzch nieunikniona tanizna i łatwy nieraz, lecz wątpliwy gust, daleki od pożądanej skromności.

Drugą drogą dostarczenia słuchaczowi dobrego odbioru jest odbiornik wielolampowy, gdzie indywidualność inżyniera - konstruktora oraz artysty mają większe pole do popisu. Większość odbiorników tej klasy to superheterodyna, choć można znaleźć kilka wyjątków. Od odbiorników wielolampowych wymaga się dziś nietylko wysokiej jakości reprodukcji, lecz także dużej czułości połączonej ze zdolnością wybrania żądanego programu bez trzasków i interferencyj. Pozatem odbiornik taki powinien mieć strojenie optyczne, spokojną automatyczną regulację siły odbioru bez szumu międzystacyjnego, nie mówiąc o strojeniu jednogałkowem, skali z wypisanemi stacjami, kontroli tonu i t. d., — jako normalnych obecnie dodatkach. Odbiorniki takie spotyka się najczęściej w formie radjogramofonów z automatyczną zmianą płyt.

Selektywność odbiornika połączona z wysoką jakością reprodukcji najczęściej nie dadzą się pogodzić przy odbiorze stacyj odległych. Najciekawszą i najbardziej celową nowością w tej dziedzinie jest zmienna selektywność.

Jednym z najlepszych przykładów odbiornika wielolampowego jest radjogramofon f. RGD. Posiada on niemniej niż 12 lamp i jest oczywiście superheterodyną. Zawiera on jeden stopień wzmocnienia wielkiej częstotliwości z trzema obwodami strojonemi dla wyeliminowania interferencyj. Zmiana częstotliwości odbywa się zapomocą dwu lamp, a wzmocnienie średniej częstotliwości jedną tylko lampą z czterema obwodami strojo-

nemi. Pozatem zastosowana jest spokojna automatyczna regulacja siły odbioru (dwie lampy specjalne), wzmocnienie małej częstotliwości jest czysto oporowe, a nawet ostatni stopień w układzie push-pull, sprzężenie oporowe w t. zw. układzie parafazowym. Zapomocą przełącznika można zmieniać stałe obwodów strojenia, regulując w ten sposób selektywność w granicach od 3 do 10 kc. Pozatem dla wyeliminowania 9000c z interferencji dwu sąsiednich stacyj, załączony jest filtr na tę częstotliwość. Automatyczna zmiana płyt, piezo-elektryczny adapter gramofonowy oraz 3 głośniki — dwa stożkowe dla niższych częstotliwości i jeden tubowy na wysokie tony, składają się na ten wspaniały aparat, cena którego wynosi prawie 4000 zł.

Inny odbiornik, firmy Dynatron, posiada niemniej niż 17 lamp, przyczem 12 watowy wzmacniacz małej częstotliwości liczy ich 6. Najciekawszym ze wszystkich jest jednak bodaj 15-lampowy odbiornik HMV, w tem dwie lampy prostownicze. Wyjmijmy poprostu z katalogu jego dane: najpierw mamy zmienną selektywność kontrolowaną przez 4 położenia gałki — 3kc., 5kc., 7kc. i 8kc., dalej idzie: kontrastowe wzmocnienie czyli rozszerzenie zakresu siły oddawania dźwięków, zakresu zawsze zmniejszanego w studjo stacji nadawczej. Dodajmy jeszcze do tego spokojny automatyczny regulator siły odbioru, skompensowaną kontrolę tonu, strojenie optyczne, układ dla eliminowania gwizdów oraz ulepszenia mechanizmu automatycznej zmiany płyt gramofonowych. Ostatnie słowo techniki odbiorczej.

Opisane odbiorniki stanowią jednak wyjątki dla smakoszów — między zaś granicznemi typami każdy może znaleźć coś odpowiedniego.

Odbiorniki przeznaczone specjalnie dla zasilania z sieci pr. st. znikły prawie zupełnie z obiegu, zastąpione przez odbiorniki uniwersalne na sieć prądu stałego i zmiennego. Ze względu na przeprowadzoną zmianę rodzaju sieci, właściciele tych odbiorników mogą nie obawiać się o ich zestarzenie.

Dział odbiorników bateryjnych jest większy niż roku zeszłego. Wszystkie odbiorniki bateryjne mają urządzenia do oszczędzania prądu anodowego, a więc bądź klasę B, bądź QPP bądź też znany system z Westectorem. I tutaj rozpiętość jest duża: od dwulampówki detektor-pentoda do sześciolampowej superheterodyny. Do zasilania takich odbiorników istnieje specjalna mokra baterja żarzenia, która zasila odbiornik 4 lampowy przez 8—12 miesięcy.

W ciekawej dla radjoamatorów dziedzinie części składowych dla odbiorników na pierwszy plan nowości wysuwa się strojenie indukcyjne, polegające na przesuwaniu ruchomego rdzenia żelaznego we wnętrzu cewki. Normalne kondensatory strojenia wykazują stały postęp w wykonaniu i zmniejszeniu wymiarów. Najmniejszy z nich mierzy zaledwie 90 × 70 × 85 mm (potrójny). Zmniejszenie wymiarów zostało osiągnięte przez redukcję odstępów pomiędzy płytami, a ta normalnie jest możliwa, bez pogarszania zestrojenia, tylko przy nadzwyczajnie solidnej budowie i precyzji wykonania.

Cewki strojenia nie wykazują zasadniczych zmian — przeważają cewki ze rdzeniem żelaznym sproszkowanym, w gotowych zestawieniach po 2, 3, 4 z przełącznikiem i kondensatorem obrotowym. Transformatory śr. cz. widzimy ze zmiennem sprzężeniem między zwojami dla regulacji zestrojenia oraz określenia szerokości krzywej rezonansu.

Szczególną uwagę zwracają licznie wystawione elementy dla zmniejszania trzasków sieciowych, kondensatory i dławiki. Dużo przyrządów pomocniczych specjalnie dostrojonych do pomiarów charakterystyk lamp, sprawdzania odbiorników etc.

W związku ze zwiększeniem popularności odbiorników uniwersalnych na prąd zmienny i stały widzimy motory gramofonowe również uniwersalne. Ulepszenia widzimy również w automatycznych zmieniaczach płyt: jeden z nich gra po obu stronach 25 płyt czyli bez przerwy 2 i pół godziny. Nowe adaptery — to piezoelektryczne.

Z powszechnie stosowaną automatyczną regulacją siły odbioru związane są optyczne wskaźniki strojenia. Mamy ich cały szereg: neonowe w postaci rurki, gdzie wysokość słupa światła wskazuje rezonans, oparte na zasadzie oscylografu katodowego: na ekranie maleńkiego oscylografu przesuwa się plamka świetlna; wreszcie zwykłe miliamperomierze ze strzałką oraz z różnemi wskaźnikami, z których najbardziej podoba mi się wskaźnik f. Philips, gdzie rezonans nastawia się przez zmniejszenie grubości smugi cienia, rzucanego przez żarówkę na ekran poprzez ruchomy otwór w blaszce, która zastępuje właściwą strzałkę przyrządu.

W związku z pojawieniem się wysokowartościowych aparatów zanotujemy pojawienie się głośników wysokiej wartości. Najciekawszym z nich jest „Super Dual" f. Blue Spot: główny stożek o dużej średnicy służy dla pokrycia zakresu niskich i średnich tonów, a w jego środku umieszczony jest całkiem oddzielny głośnik na tony wysokie. Głośnik na tony wysokie ma odrębny magnes stały i membranę z nadzwyczaj cienkiego papieru połączoną z ceweczką aluminjową. każdy głośnik ma swój odrębny transformator i filtr wydzielający odpowiednią częstotliwość.

W głośnikach o magnesach stałych pojawił się nowy stop o wysokich własnościach magnetycznych. Jest to stop niklu i aluminjum. Choć oba te metale mają oddzielnie słabe własności paramagnetyczne, związane — dają silniejsze pole magnetyczne niż stal kobaltowa tej samej objętości. Nowością jest także głośnik piezoelektryczny na wysokie tony t. zw. „tweeter".

W dawnych latach postęp w dziedzinie lamp oraz obwodów lampowych szedł odrębnemi drogami. Dziś jednakże jest zupełnie inaczej i lampy mają ogromny wpływ na rodzaje produkowanych odbiorników.

Wiele spółczesnych odbiorników pozostałoby w laboratorjum, gdyby nie masowa produkcja odpowiednich lamp. Najlepszym przykładem tego są specjalne lampy dla zmiany częstotliwości w superheterodynach. Pierwszą w tej dziedzinie była pentoda w. cz. Obecnie stosuje się ją jako wzmacniacz wielkiej i średniej częstotliwości. Na czoło lamp dla zmiany częstotliwości wysuwa się heptoda i oktoda, gdzie „mixing" odbywa się elektronowo. Z drugiej strony mamy zmieniacze dwulampowe, trioda i pentoda w jednej bańce. Pozatem widzimy szereg kombinacyj duodiody i z triodami, tetrodami i pentodami, przyczem stosowane tu pentody wyjściowe są nadzwyczaj czułe. Np. Mazda AC2/Pen daje 3 waty w głośniku przy 2,6 voltach zaledwie na siatce. W ten sposób wprost z detektora steruje się silny stopień końcowy. W dziale lamp bateryjnych widzimy nadal lampy klasy B oraz podwójne pentody QPP w jednej bańce. Nowością wystawy są jednak lampy uniwersalne na prąd stały i zmienny dla żarzenia w szereg. Napięcie żarzenia wynosi zależnie od typu 13 do 40 woltów przy prądzie 0,2 lub 0,3 A. Napięcie żarzenia jest zawsze tak obliczone, aby cztery lub pięć lamp dawały w sumie normalne napięcie sieci bez redukcji. Lampy uniwersalne są lampami przyszłości.

Cóż więc daje ostatecznie wystawa w Olimpji zagranicznemu obserwatorowi? Pierwsze — to dalsze uprzemysłowienie produkcji odbiorników, drugie — to względna stabilizacja cen tanich odbiorników czyli początek końca wyścigu cen, trzecie — to ponowne zwrócenie pilnej uwagi na „jakość"; oby ta ostatnia drogą do lepszego radja utrzymała się wśród wytwórców i publiczności.

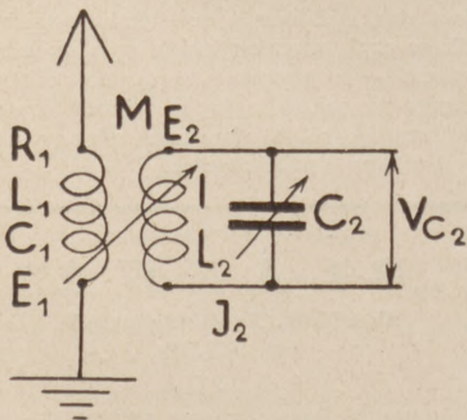
A. GAC.

Zasada odbioru na antenę niestrojoną

W urządzeniach odbiorczych jednym z najczęściej spotykanych typów anten jest antena niestrojona, z którą jest sprzężony indukcyjnie strojony obwód drgań.

Antena taka (Rys. 1), spotykana pod niewłaściwą nazwą anteny aperjodycznej, jest zwykłym obwodem rezonansowym, posiadającym częstotliwość własną, zależną od jej stałych: indukcyjności L i pojemności własnej C.

Chociaż stałe obwodu takiej anteny nie ulegają zmianie, może ona jednak odbierać fale elektromagnetyczne różnej długości. Następuje to dzięki odpowiedniemu sprzężeniu obydwóch obwodów, to jest anteny niestrojonej i strojonego obwodu drgań. Kiedy obydwa obwody układu drgają jednocześnie własnemi częstotliwościami rezonansowemi, mówimy, że obwody te są zestrojone, a częstotliwość wspólną $\omega = \omega_1 = \omega_2$ nazywamy częstotliwością zestrojenia. Nastrojenie układu do rezonansu przy zestrojonych obwodach jest jednym z nieskończenie wielu przypadków możliwych. W praktyce spotykamy się przeważnie z obwodami rozstrojonemi.



Jeżeli w antenie zjawi się prąd I_1 o pewnej częstotliwości, to jego pole magnetyczne oddziaływuje przez indukcyjność wzajemną M na indukcyjność obwodu strojonego, wzniecając w niej siłę elektromotoryczną E_2, która staje się źródłem prądu I_2 w obwodzie wtórnym. Kierunek działania siły elektromotorycznej E_2 jest przeciwny do kierunku działania siły elektromotorycznej E_1. Ta odwrotność kierunku E_2 powoduje, że strumień magnetyczny wytworzony przez I_2 jako działający w kierunku przeciwnym do strumienia magnetycznego anteny, znosi go, czyli zmniejsza oporność indukcyjną obwodu anteny. Zmniejszenie oporności anteny powoduje wzrost prądu I_1, co znowu powoduje wzrost prądu I_2. Układ taki po pewnym czasie przychodzi do równowagi, a prądy I_1 i I_2 ustalają się.

Dzięki więc indukcyjności wzajemnej właściwości elektryczne obwodu wtórnego, to jest oporność omowa R_2 oraz oporność urojona X_2 jakby przenosiły się do obwodu anteny, przytem, dzięki przeciwnemu działaniu strumienia obwodu wtórnego oporność urojona anteny maleje, zaś dzięki wzrostowi prądu I_1, zapotrzebowanie energji wzrasta, czyli układ zachowuje się w ten sposób, jakby oporność omowa anteny wzrastała.

Na tej podstawie układ obydwu obwodów sprzężonych można rozpatrywać jako jeden obwód strojony na pewien zakres częstotliwości, o odpowiedniej oporności zastępczej. Wielkość takiej oporności zależy od częstotliwości i stopnia sprzężenia.

Ponieważ przez indukcyjność wzajemną M oporność urojona obwodu wtórnego X_2 odejmuje się od oporności urojonej anteny X_1, przeto możemy tak dobrać stałe obwodów i spółczynnik sprzężności k, aby przy danej częstotliwości obie oporności się zniosły. W układzie wystąpią wtedy jedynie oporności omowe, obciążenie układu będzie bezindukcyjne, niezależne ani od sprzężenia, ani od częstotliwości odbieranej.

Można powiedzieć, że układ znajduje się w rezonansie, chociaż poszczególne obwody, wchodzące w jego skład, nie są

w rezonansie. O ile przytem w układzie dobierzemy odpowiednie sprzężenie, to prąd elektryczny w obwodzie strojonym osiągnie swoje największe natężenie, czyli maximum.

Chcąc omówić powyższe zagadnienie ilościowo oznaczamy odpowiednio:

E_1; E_2 — SEM indukowane w rozważanych obwodach.

I_1; I_2 — prądy w rozważanych obwodach.

R_1; R_2 — oporności omowe.

L_1; L_2 — indukcyjności.

C_1; C_2 — pojemności.

f — częstotliwość odbieraną.

$\omega = 2\pi f$ — pulsacja.

φ — kąt przesunięcia fazy między prądem, a napięciem w antenie.

$M = k\sqrt{L_1 L_2}$ — współczynnik indukcyjności wzajemnej.

k — spółczynnik sprzężności.

i napiszemy równania na oporności:

1) urojone

$$X_1 = \omega L_1 - \frac{1}{\omega c_1}$$

$$X_2 = \omega L_2 - \frac{1}{\omega c_2}$$

2) pozorne

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + X_1^2} = \sqrt{R_1^2 + \left(\omega L_1 - \frac{1}{\omega c_1}\right)^2}$$

$$Z_2 = \sqrt{R_2^2 + X_2^2} = \sqrt{R_2^2 + \left(\omega L_2 - \frac{1}{\omega c_2}\right)}$$

3) wtórnego obwodu odniesione do obwodu pierwszego

$$R_{21} = \frac{\omega^2 M^2}{Z_2^2} R_2$$

$$X_{21} = -\frac{\omega^2 M^2}{Z_2^2} R_2$$

4) równoważne w obwodzie zastępczym

$$R_I = R_1 + \frac{\omega^2 M^2}{Z_2^2} R_2$$

$$X_I = X_1 - \frac{\omega^2 M^2}{Z_2^2} X_2$$

Wychodząc z równania na moc w układzie

$$E_1 I_1 \cos\varphi = I_1^2 R_1 + I_2^2 R_2$$

i rozpatrując układ obwodów sprzężonych zawierających stałe R, L, C, wiemy, że indukowana SEM E_2 w obwodzie wtórnym, wywołana polem magnetycznem prądu I_1 przez indukcyjność wzajemną M przy pulsacji ω wyniesie

$$E_2 = -\omega M I_1$$

gdzie minus oznacza odwrotny kierunek działania SEM w stosunku do kierunku prądu ją wywołującego I_1.

Obliczamy dalej wielkość prądu I_2.

$$I_2 = \frac{E_2}{Z_2} = -\frac{\omega M I_1}{Z_2}.$$

$$\text{Z tego } I_1 = -\frac{I_2 Z_2}{\omega M}.$$

Podstawiając tę wartość do równania na moc, otrzymamy:

$$-\frac{E_1 I_2 Z_2}{\omega M}\cos\varphi = R_1 I_2^2 \frac{Z_2^2}{\omega^2 M^2} + R_2 I_2^2$$

Po skróceniu przez I_2, rozwiązaniu równania i opuszczeniu znaku minus

$$I_2 = \frac{E_1 \omega M \cos\varphi}{R_1 Z_2 + \frac{\omega^2 M^2}{Z_2} R_2}$$

Jak z tego widać zależy on przy danej częstotliwości jedynie od cos φ i indukcyjności wzajemnej M.

W wypadku najkorzystniejszym

$$\cos\varphi = 1.$$

$$\omega M = Z_2 \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

układ cały jest w rezonansie, zaś prąd osiąga wartość

$$I_{2\,max} = \frac{E_1}{2\sqrt{R_1 R_2}}.$$

Obciążenie wtedy będzie tylko omowe, niezależne ani od częstotliwości, ani od oporności urojonej.

Przepięcie, występujące na zaciskach kondensatora C_2.

$$V_{c_2} = I_{2\,max.} \frac{1}{\omega C_2} = \frac{E_1}{2\omega C_2 \sqrt{R_1 R_2}}$$

O ile nasz układ zastępczy dostrajamy do rezonansu, wówczas jego oporność urojona musi równać się zeru, to znaczy

$$X_1 - \frac{\omega^2 M^2}{Z_2^2} X_2 = O$$

dla warunków najlepszego sprzężenia

$$\omega M = Z_2 \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

Dzieląc więc równanie przez X_2 i wstawiając wartość na ω M otrzymamy.

$$\frac{X_1}{X_2} - \frac{R_1}{R_2} = O$$

Z tego

$$X_1 R_2 - X_2 R_1 = O$$

$$\left(\omega L_1 - \frac{1}{\omega C_1}\right) R_2 - \left(\omega L_2 - \frac{1}{\omega C_2}\right) R_1 = O$$

Po rozwiązaniu równania względem ω otrzymamy częstotliwość rezonansową układu

$$\omega^2 L_1 C_1 C_2 R_2 - C_2 R_2 - \omega^2 L_2 C_2 C_1 R_1 + C_1 R_1 = O$$

$$\omega = \sqrt{\frac{C_2 R_2 - C_1 R_1}{C_1 C_2 (L_1 R_2 - L_2 R_1)}}$$

Widzimy więc, że zmieniając pojemność lub indukcyjność obwodu strojonego, możemy odbierać takiem urządzeniem pewien zakres częstotliwości.

Przykład: Obliczyć zakres odbieranych fal, maksymalny prąd w obwodzie strojonym, oraz przepięcie na kondensatorze C_2 dla układu złożonego z: anteny niestrojonej o oporności $R_1 = 9\Omega$; indukcyjności $L_1 = 1$mH; pojemności własnej anteny $C_1 = 300\mu\mu$F i obwodu strojonego o oporności $R_2 = 4\Omega$; indukcyjności $L_2 = 3$mH oraz pojemności zmienianej w granicach od $20\mu\mu$F do $500\mu\mu$F., jeśli siła elektromotoryczna w antenie wynosi $E_1 = 0{,}01$ V, zaś sprzężenie jest najkorzystniejsze.

Obliczenie.

Prąd maksymalny w obwodzie strojonym.

$$I_2 max = \frac{E_1}{2\sqrt{R_1 R_2}} = \frac{0{,}01}{2.\sqrt{9.4}} = $$
$$= 0{,}000833 \text{ A} = 0{,}833 \text{ m A}$$

Pulsacja odpowiadająca najkrótszej fali odbieranej przez ten układ:

$$\omega_1 = \sqrt{\frac{C_2 R_2 - C_1 R_1}{C_1 C_2 (L_1 R_2 - L_2 R_1)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{20 . 10^{-12} . 4 - 300 . 10^{-12} . 9}{20 . 10^{-12} . 300 . 10^{-12} (1 . 10^{-3} . 4 - 3 . 10^{-3} . 9)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{2620}{138} . 10^{12}} = 4{,}36 . 10^6$$

Częstotliwość

$$f_1 = \frac{4{,}36}{\pi} . 10_6 = 0{,}695 . 10^6 \text{ cykli}$$

$$\text{Długość fali } \lambda_1 = \frac{0{,}695 . 10^6}{3 . 10^8} = 432 \text{ m.}$$

Przepięcie na zaciskach kondensatora przy pulsacji ω_1

$$V^1_{c_2} = \frac{I_2 max}{\omega_1 C_2} = \frac{0.833\ 10^{-3}}{4{,}36 . 10^6 . 20 . 10^{-12}} = 9{,}55 \text{ v.}$$

Pulsacja, odpowiadająca najdłuższej fali odbieranej:

$$\omega_2 = \sqrt{\frac{C_2 R_2 - C_1 R_1}{C_1 C_2 (L_1 R_2 - L_2 R_1)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{500 . 10^{-12} . 4 - 300 . 10^{-12} . 9}{300 . 10^{-12} . 500 . 10^{-12} (1 . 10^{-3} . 4 - 3 . 10^{-3} . 9)}} =$$

$$= \sqrt{\frac{700}{345} . 10^{12}} = 1{,}426 . 10^6$$

Częstotliwość

$$f_1 = \frac{1{,}426}{2\pi} . 10_6 = 0{,}227 . 10^6 \text{ cykli}$$

$$\text{Długość fali } \lambda_1 = \frac{3 . 10^8}{0{,}227 . 10^6} = 1320 \text{ m.}$$

Przepięcie na zaciskach kondensatora C_2 przy pulsacji ω_2

$$V''_{c_2} = \frac{I_2 max}{\omega_2 C_2} = \frac{0{,}833 . 10^{3}}{1{,}426 . 10^6 . 500 . 10^{-12}} = 1{,}16 \text{ v.}$$

Jak z tego widać warunki odbioru przy fali dłuższej pogorszyły się znacznie.

$$\frac{V'' c_2}{V' c_2} = \frac{9{,}55}{1{,}16} = 8.2 .$$

Stosunek ten mógłby być miarą dla dwu stacyj lokalnych pracujących na różnych falach. Dla stacji odległych sprawa przedstawia się inaczej, gdyż pole elektromagnetyczne stacji długofalowej rozchodzi się lepiej, wzbudzając w antenach odbiorczych większą siłę elektromotoryczną.

L. KĘDZIERSKI.

Zastosowanie decybela

Akustyka i elektrotechnika do niedawna jeszcze dwie luźno ze sobą związane nauki — zespalają się coraz silniej. Stąd też powstała konieczność ustanowienia wspólnych miar i jednostek. Jedna z nich, która nie jest jeszcze dobrze znana, czy rozumiana przez niefachowców — to bel lub jego pochodna decybel. Jest to jednostka, która pozwala nam, między innemi, porównywać natężenie dwu dźwięków.

W roku 1924 określono ją międzynarodowo w sposób następujący:

$$\text{Ilość decybeli} = 10 \lg_{10} \frac{P_1}{P_2}$$

gdzie $\frac{P_1}{P_2}$ — stosunek dwu mocy porównywanych, zaś

1 Bel *) = 10 decybeli

Takie określenie jednostki może wydać się dziwne ze względu na swą skomplikowaną naturę, lecz jak się okazuje, jest ono najzupełniej uzasadnione ze względu: 1-o na prostotę rachunków, 2-o na korzyści zastosowania w akustyce przy określaniu natężenia dźwięku. Pierwsze stanie się jasnem, jeśli zastanowimy się np. nad energją, jaką reprezentuje sobą dźwięk. Jest ona stosunkowo niewielka, lecz za to zakres, w jakim zmieniać się może, jest ogromny. Gdy energja najsłabszego dźwięku, jaki ucho ludzkie wykryć może podczas absolutnego spokoju jest rzędu

0, 000 000 000 000 000 1 wata,

energja dźwięku, jaką ucho jeszcze znieść może, jest parę miljonów miljonów razy większa. Operując stosunkami tych liczb, otrzymywalibyśmy wielkości bardzo duże, trudne w rachunkach. Gdy na dodatek dźwięk nasz zależnie od różnych czynników tłumiących, lub wzmacniających kilkakroć zmienia swe natężenie, operowanie stosunkami mocy akustycznych (lub równoważnych im elektrycznych) może być bardzo żmudne.

Jeśli pozatem tłumienie określimy sobie również w decybelach, lecz ze znakiem ujemnym, to wystarczy w takim wypadku zsumować poszczególne wielkości, aby znać wynik końcowy. Lecz jak z niego dowiedzieć się o stosunku mocy? Spojrzeć tylko trzeba na poniższą tabelkę, gdzie obliczono stosunki mocy dla różnych wartości decybeli. I tak otrzymawszy np. w wyniku 7 db

Liczba decybeli	Stosunek mocy
1	1,26
2	1,6
3	2,0
4	2,5
5	3,2
6	4,0
7	5,0
8	6,3
9	8,0
10	10,0
20	100
30	1000
40	10000
50	100000
60	1000000

przekonamy się, iż stosunek mocy końcowej do początkowej jest 5. Logarytmiczne zdefinjowanie jednostki stanie się jeszcze bardziej zrozumiałe, gdy zastanowimy się, w jaki sposób ucho ludzkie reaguje na dochodzącą doń energją dźwiękową. Ze względu na ogromny zakres działania, wrażenie natężenia dźwięku nie może być proporcjonalne do jego mocy. Gdy energja dźwięku wzrasta równomiernie, wrażenie głośności wzrasta coraz wolniej. Jeśli jednak wzrastać będzie ona stale o tensam procent swej poprzedniej wartości, będziemy mieli wrażenie proporcjonalności. Słyszymy więc „niejako“ logarytmicznie. Mechanika

*) Jednostkę tę nazwano belem na cześć G. Bella, wynalazcy telefonu. Jednocześnie z nią określono drugą jednostkę równorzędną, nazwaną neperem, której wielkość w stosunku do decybela można wyrazić w sposób następujący: 1 neper = 8,688 decybeli, 1 decybel = 0,1151 nepera.

słyszenia jest oczywiście o wiele bardziej skomplikowana i tak popularne jej przedstawienie nie może rościć sobie nym.

Decybeli używamy zasadniczo w dwu wypadkach: 1-o porównywając między sobą dwie wielkości elektryczne (moce, prądy, napięcia), lub akustyczne. Mając np. wzmacniacz częstotliwości akustycznej, który wzmacnia nam 1000 razy moc 0,001 wata, przychodzącą do niego, to powiemy, że wzmocnienie wyniesie 30 decybeli, gdyż stosunek mocy jest 1000. Odwrotnie znowu, jeśli np. wiemy, że na wejście innego wzmacniacza przychodzi 0,01 wata, gdy na wyjściu mamy 1 wat, to stosunek tych mocy jest $\frac{1}{0,01} = 001$ wzmocnienie zaś określimy jako 20 db. Wszystko to jest słuszne i dla układów tłumiących (np. filtrów), których tłumienie określać możemy w ujemnych jednostkach wzmocnienia, a więc znowu w decybelach, lecz ze znakiem minus. 2-o Mierząc absolutne wielkości dźwięku przez porównanie z jedną ogólnie przyjętą. Taką porównawczą wielkością mógłby być np. t .zw. próg słyszalności, lub inaczej minimum słyszalności, która to wartość była wyżej podana. Jednak jest to wielkość zbyt mała, aby mogła być użyta jako jednostka odniesienia. Zgodzono się np. w Ameryce używać jako poziomu odniesienia moc 0,006 wata. Przyjmując takie założenie, możemy już mierzyć dźwięk i rozumieć będziemy np. treść wyrażenia: „poziom mocy wyjściowej danego urządzenia wynosi 50 db", aczkolwiek jest to wyrażenie niekompletne. Należy bowiem mówić: poziom mocy wyjściowej wynosi 50 db powyżej poziomu odniesienia, jednak w praktyce często dodatek ten opuszczamy, tak jak w życiu codziennem mówimy o górze, że ma 500 metrów, często nie dodając ponad poziom morza, lub, że temperatura wynosi —10° C, nie mówiąc poniżej zera, chociaż nie jest to ścisłe.

Na zakończenie należy jeszcze zwrócić tylko uwagę, aby nie mieszać dwu różnych z gruntu rzeczy, wyrażanych tą samą jednostką: poziomu mocy ze wzmocnieniem energietycznem, czy tłumieniem danego układu. Wracając do użytego już przykładu ze wzmacniaczem, dającym nam wzmocnienie 20 db, powiemy, że jego poziom mocy wyjściowej wyniesie około 22 db powyżej poziomu zerowego, do czego dojdziemy przez prosty rachunek. Na wejściu otrzymuje on moc 0,01 wata, co w odniesieniu do mocy porównawczej da nam stosunek $\frac{00,1}{0,006} \cong 1,6$ $= 1,6$, czyli poziom wejściowy, jak widać z tabelki, jest ∞ 2 db. Ponieważ otrzymujemy z powyższego wzmacniacza 20 db zysku, przeto sumując te dwie cyfry, otrzymamy poziom na wyjściu 22 db. Ze względu na swą prostotę i użyteczność decybel zdobywa sobie coraz większą popularność, coraz częściej się nim posługujemy zarówno w technice jak i w rozważaniach czysto teoretycznych, dobrze jest więc zadać sobie trochę trudu nad przyswojeniem tej jednostki, aby mieć możność swobodnego porozumiewania się w sprawach elektroakustyki i radjotechniki.

INŻ. J. GURTZMAN.
Adjunkt P. I. M.

Odbiór radjowy a meteorologja

W przeciwieństwie do niczem niezmąconego odbioru bliskiej i silnej stacji, odbiór stacyj dalekich podlega różnym zakłóceniom, co ludziom nerwowym i niezapalonym radjosłuchaczom psuje całą przyjemność słuchania audycyj i często nawet zupełnie zniechęca do radja. Zakłócenia te polegają głównie na zmianach natężenia odbioru, dochodzących nieraz do zupełnego chwilowego zaniku dźwięku (t. zw. fading), na różnych trzaskach, zgrzytach oraz świstach i gwizdach (t. zw. interferencje pomiędzy stacjami), lub na występowaniu równoczesnem kilku stacyj. Interferencje i przeszkadzanie sobie stacyj sąsiednich pod względem długości fal zależy tylko od rozdziału długości fal pomiędzy stacje i od selektywności odbiornika, podczas gdy pozostałe przeszkody dobrego odbioru są związane ze stanami atmosfery, otaczającej kulę ziemską.

ROZCHODZENIE SIĘ FAL RADJOWYCH

Jak wiadomo, fale radjowe, tak jak fale świetlne, rozchodzą się po linjach prostych, od powierzchni przewodzących odbijają się jak od lustra, przechodząc zaś z jednego ośrodka do drugiego o innych własnościach elektrycznych, ulegają załamaniu lub ugięciu. Jeśli odbiornik znajduje się blisko stacji nadawczej, fala dochodzi do niego po linji najkrótszej, czyli po prostej łączącej obie anteny. Jeżeli jednak odbieramy stację daleką, biorąc pod uwagę tylko prostolinijne rozchodzenie się fal, fala radjowa musiałaby przejść przez ziemię, której wypukłość zasłania widok jednej anteny z drugiej. Jest to jednak niemożliwe, gdyż ziemia, jako dobry przewodnik elektryczny, nie przepuszcza fal radjowych. Doświadczenia wykazały, że już na głębokości kilkunastu metrów pod powierzchnią ziemi wszelki odbiór jest niemożliwy. Aby objaśnić zjawisko komunikacji radjowej na znaczne odległości, przypuszczamy, że wokół kuli ziemskiej, na wysokości około 100 km. ponad jej powierzchnią, znajduje się warstwa przewodząca, zjonizowane powietrze t. zw. warstwa Kennelly — Heaviside'a, tak więc niższe warstwy atmosfery (t. zw. troposfera i stratosfera), w których rozchodzą się fale radjowe, stanowi jakgdyby dielektryk olbrzymiego kondensatora kulistego, którego okładziną wewnętrzną jest ziemia, a zewnętrzną wyżej wspomniana warstwa. Możemy teraz łatwo zrozumieć mechanizm rozchodzenia się fal na znaczne odległości. Fala, wychodząc z anteny nadawczej pod pewnym kątem w górę, odbija się od warstwy Kennelly - Heaviside'a, powraca do ziemi, znów odbija się i t. d., aż wkońcu dojdzie do anteny odbiorczej. Ponieważ antena nadawcza wysyła fale we wszystkich kierunkach i pod wszelkiemi kątami, jeden lub kilka tych promieni po odpowiedniej ilości odbić zawsze trafi do odbiornika. Jeżeli dwa lub kilka promieni dochodzi jednocześnie do odbiornika, drogami o różnej długości, to w zależności od różnicy długości tych dróg i własności elektrycznych ośrodka, znajdującego się na nich, działania promieni mogą się dodawać lub znosić. Dlatego też przy falach krótkich, gdzie zjawiska te występują najsilniej, istnieją zawsze w pewnej odległości od nadajnika t. zw. martwe strefy, gdzie stacji nie słychać, podczas gdy na większej odległości odbiór znów występuje. W tych martwych strefach fale dochodzą kilkoma drogami tak, że ich działanie zupełnie się znosi.

Jeżeli teraz przypuścimy, że stan elektryczny ośrodka, przez który fale przechodzą, oraz wysokość warstwy Kennelly-Heaviside'a będą się zmieniać w czasie audycji, zrozumiemy, dlaczego siła odbioru podlega czasami wahaniom i skąd powstają fadingi?

WPŁYW ZJAWISK METEOROLOGICZNYCH NA ROZCHODZENIE SIĘ FAL

Znając teraz mechanizm rozchodzenia się fal radjowych przez odbicia, możemy łatwo zrozumieć wpływ warunków meteorologicznych. Rozchodzenie się fal będzie zależne:

1) od przewodnictwa powierzchni ziemi;

2) od stanu elektrycznego atmosfery;

3) od wysokości, kształtu i własności elektrycznych warstwy odbijającej.

Przewodnictwo powierzchni ziemi zależy głównie od rodzaju gleby w danem miejscu, od jej własności geologicznych, trochę od wilgotności lub pokrywy śnieżnej. Stan elektryczny dolnych warstw atmosfery (stopień zjonizowania powietrza, pionowy gradjent potencjału, ładunki statyczne chmur i t. p.) zależy od bardzo wielu czynników meteorologicznych jak np. rodzaju i pochodzenia powietrza, znajdującego się w danej chwili nad krajem, od nasłonecznienia, od siły i kierunku wiatrów na różnych wysokościach, od gradjentu termicznego, od wilgotności i t. d. Jasnem jest, że im powietrze będzie bardziej naelektryzowane i zjonizowane, tembardziej będzie pochłaniało i utrudniało przejście falom radjowym.

Wreszcie wysokość, kształt i własności elektryczne warstwy (a właściwie, jak dziś już większość uczonych twierdzi), warstw Kennelly - Heaviside'a, o ile zdołano zbadać, zależą od promieniowania słońca (a więc od pory roku, godziny, dnia, plam i ognisk na słońcu) i od zmian magnetyzmu ziemskiego. Niektórzy uczeni widzą również związek między własnościami odbijającemi warswy Kennelly-Heaviside'a a promieniowaniem kosmicznem, jednakże teorja ta wydaje się mocno wątpliwa.

ODBIÓR RADJOWY W DZIEŃ I W NOCY

Wszyscy radjosłuchacze wiedzą, że odbiór radjowy dalszych stacyj jest bez porównania lepszy w nocy niż w dzień. Jak się czytelnicy domyślają winne temu jest słońce, działające na warstwę odbijającą i na niższą atmosferę. Mianowicie krótkie promienie słoneczne w okolicach światła pozafioletowego posiadają silne własności foto-elektryczne i jonizują powietrze, przez które przechodzą. Tak więc w ciągu dnia z jednej strony niższe warstwy atmosfery są silniej sjonizowane, a przez to bardziej pochłaniają fale radjowe, z drugiej zaś strony zaciera się granica pomiędzy warstwą Kennelly-Heaviside'a a niższą atmosferą, przez co warunki odbicia fali są znacznie gorsze.

Specjalnie ciekawe zaburzenia w rozchodzeniu się fal radjowych, zwłaszcza krótkich (poniżej 100 m.) zachodzą o wschodzie i zachodzie słońca. W miarę obrotu kuli ziemskiej styczne promienie słońca oświetlają przed wschodem coraz niższe warstwy atmosfery, powodując kolejno ich jonizację. Przy przejściu tych promieni przez warstwy odbijające, następują nagłe zmiany warunków odbicia, a przez to i siły odbioru.

Większość prac P. I. M. z dziedziny badania wyższych warstw atmosfery oparta jest na metodzie, wynalezionej przez dyrektora P. I. M. dr. inż. J. Lugeon'a polegającej na obserwowaniu zakłóceń w odbiorze w związku z wysokością stycznych promieni słońca.

TRZASKI RADJOWE

Przejdźmy teraz skolei do następnej kategorji przeszkód w odbiorze, a mianowicie do trzasków. W miastach i miejscowościach, gdzie istnieje rozgałęziona sieć elektryczna, większość trzasków w odbiornikach, zwłaszcza w odbiornikach sieciowych, ma charakter przemysłowy, t. zn. pochodzi od różnych przyrządów elektrycznych, przyłączonych do sieci i wytwarzających iskry, a przez to — pasorzytnicze fale radjowe. Najgorsze pod tym względem są medyczne aparaty elektryczne jak: diatermia, rentgen, elektryzacje, następnie: silniki i prądnice kolektorowe, tramwaje i reklamy neonowe, wszelkiego rodzaju wyłączniki, wreszcie dzwonki oraz różne przypadkowe złe kontakty (jak źle wkręcona żarówka lub korek, przetarta izolacja, przerwany przewód, zepsuty wyłącznik i t. d.) powodujące iskrzenie. Jak czytelnikom wiadomo, nad usunięciem tych trzasków dużo pracuje się zarówno u nas jak i zagranicą, (specjalnego rodzaju anteny odbiorcze, blokowanie źródeł trzasków przemysłowych kondensatorami i dławikami, ekranowanie i t. p.).

Istnieje jednak druga kategorja trzasków, których źródła są od człowieka niezależne i których usunąć całkowicie nie możemy. Są to t. zw. trzaski atmosferyczne. Pochodzą one w głównej mierze od różnych wyładowań elektrycznych w powietrzu, jak błyskawice i pioruny, ciche wyładowania ostrz, rozładowania chmur, przy pomocy kropel deszczu, powstawanie ładunków statycznych przez ścieranie się mas powietrza o różnej jonizacji, temperaturze i wilgotności, przez konwekcję cieplną i t. d. i t. d. W każdym razie wbrew teorjom szkoły niemieckiej, która doszukuje się źródeł trzasków również i w najwyższych warstwach atmosfery, a nawet i w przestrzeniach międzyplanetarnych, większość uczonych zgodziła się na to, że trzaski radjowe atmosferyczne mogą mieć swoją przyczynę jedynie w najniższych warstwach atmosfery, we właściwem laboratorjum pogody — tam gdzie tworzą się chmury, burze, powstają wiatry i deszcze.

Nie wszystkie trzaski atmosferyczne są jednakowo silne. Część z nich rozchodzi się na znaczne odległości, z jednego kontynentu na drugi, a nawet dociera ich działanie do antypodów. Druga część posiada zasięg średni, paręset kilometrów — wreszcie trzecia część, są to trzaski lokalne, słyszane w odległości od paru metrów do paru kilometrów. Ilość, rodzaj i siła trzasków, słyszanych w odbiorniku, będzie się zmieniać w zależności od pogody i od warunków rozchodzenia się fal radjowych, a więc od pory roku, godziny, dnia. Tak np. w zimie, gdy trzasków lokalnych jest mało, ilość trzasków w nocy jest znacznie większa niż w dzień. Są to trzaski dalekie, przychodzące do nas z Ameryki lub Afryki. Natomiast w lecie, oprócz nocnego maximum trzasków mamy jeszcze maximum dzienne, popołudniowe, pochodzące z przyczyn meteorologicznych lokalnych.

BADANIA TRZASKÓW

Państwowy Instytut Meteorologiczny między innemi pracami, prowadzi dokładne badania trzasków atmosferycznych. Badania te oddają bardzo ważne usługi zarówno meteorologji jak i radjotechnice. Wszystkie metody badań są pomysłu dyrektora J. Lugeon'a i prowadzone są pod jego kierownictwem.

W nowoczesnej meteorologji bardzo ważnym czynnikiem, który musi być znany dla przepowiedni pogody jest rodzaj i pochodzenie powietrza, które w danej chwili znajduje się nad krajem lub w jego sąsiedztwie. Istnieją dwa zasadnicze „gatunki" powietrza w zależności od jego pochodzenia: powietrze polarne i tropikalne oraz wielka ilość odmian, powstałych przez zmieszanie tych dwóch gatunków lub przez dłuższe przebywanie jednego z nich nad lądem lub morzem. Każdy rodzaj powietrza powoduje występowanie trzasków odrębnego charakteru i o innym przebiegu dobowym. I tak np. powietrze tropikalne powoduje całkowity zanik trzasków dziennych i znaczne zmalenie nocnych; powietrze morskie daje trzaski nieregularne, raz silniejsze, raz słabsze. Powietrze polarne wywołuje silne trzaski z rodzaju t. zw. „grinder", przypomina-

jące suchy kaszel, zaś powietrze kontynentalne — silne, ale rzadkie trzaski w dzień, częste zaś i silne w nocy. Trzaski atmosferyczne dają nam również pojęcie i o sytuacji barometrycznej: w cyklonie (obszarze objętym niżem) mamy dużo trzasków lokalnych, dziennych, wskutek zaś gorszych warunków rozchodzenia nocne trzaski są słabsze; przeciwnie zaś w antycyklonie (obszarze objętym wyżem) powietrze jest daleko mniej „zanieczyszczone“ pod względem elektrycznym, trzasków lokalnych, dziennych jest mało, natomiast wobec dalszych warunków rozchodzenia maximum nocne występuje bardzo wyraźnie. Wreszcie najważniejsze dla prognozy zjawiska meteorologiczne, t. zw. prądy zimne i ciepłe, mają również związek z trzaskami atmosferycznemi. Zbliżanie się frontu zimnego, gdzie powietrze polarne wypycha powietrze tropikalne, wywołuje wzrost trzasków z przewagą „grinder'ów“, natomiast nadchodzący front ciepły, gdzie powietrze tropikalne zajmuje miejsce polarnego — powoduje gwałtowne zmalenie ilości trzasków, przyczem występują t. zw. „cic'i“, trzaski krótkie i suche, jak strzelanie korków z szampana.

Powstawanie i zbliżanie się burz powoduje oczywiście również silny wzrost trzasków, lecz o specjalnym charakterze, krótkich, gwałtownych, przypominających łamanie drzewa. Dzięki metodzie dyr. Lugeon'a sondowania atmosfery przy pomocy przebiegu krzywej trzasków przed wschodem słońca, można również przewidzieć z samego rana możliwość powstania lokalnej letniej burzy popołudniowej. Ta sama metoda, której szczegółów nie będę tu opisywał, pozwala określić dokładne położenie geograficzne dalekich burz lub zaburzeń meteorologicznych (np. zimnego frontu), wreszcie daje nam wysokość warstwy Kennelly-Heaviside'a, oraz innych niższych warstw nieciągłości w atmosferze.

APARATY DO BADAŃ RADJO - METEOROLOGICZNYCH

Państwowy Instytut Meteorologiczny posiada cały szereg aparatów specjalnych do badań radjo - meteorologicznych. Nie będę szczegółowo opisywał konstrukcji ani sposobu działania poszczególnych aparatów, gdyż każdy taki opis zająłby oddzielny spory artykuł; ograniczę się tylko do wyszczególnienia najważniejszych przyrządów. Większość aparatów jest wynalazku dyr. Lugeon'a i została zbudowana w warsztatach P. I. M. w Jabłonnie.

1) Atmoradjografy, czyli aparaty samopiszące do rejestrowania częstotliwości trzasków atmosferycznych. Działają on już od kil ku lat bez przerwy w różnych miejscowościach w Polsce i zagranicą (w Szwajcarji, na Saharze, na Wyspach Azorskich, w Norwegji, na Wyspie Niedźwiedziej, w Hiszpanji i t. p.).

2) Radjogoniografy, czyli aparaty rejestrujące kierunek przychodzenia trzasków atmosferycznych. Istnieją trzy typy tych aparatów:

a) goniograf ze stałemi ramami i dodatkową anteną, dający średni kierunek wszystkich trzasków w danej chwili;

b) goniograf z obracającemi się ramami, zapisujący wszystkie kierunki, z których trzaski przychodzą;

c) urządzenie z ramami nieruchomemi i oscylografem katodowym, na którym fotografuje się kierunki pojedyńczych trzasków (metoda angielska).

3) Cały szereg oscylografów katodowych wraz ze swemi aparatami zasilającemi, wzmacniaczami i specjalnemi antenami, do fotografowania kształtów trzasków atmosferycznych.

4) Specjalna aparatura do pomiarów wysokości i własności warstw Kennelly-Heaviside'a metodą czysto radjową (t. zw. metodą krótkich impulsów, albo metodą, echa). Aparatura ta składa się z nadajnika 0,5 kw. krótkofalowego z urządzeniem do generowania krótkich impulsów oraz kilku specjalnych odbiorników, połączonych z oscylografami katodowemi, na których aparat fotograficzny co 30 sek. automatycznie fotografuje obraz, dający nam wysokość i stan elektryczny warstw odbijających.

5) Aparatura do pomiarów jonizacji powietrza.

6) Magnetografy czyli aparaty samopiszące, rejestrujące zmiany natężenia, inklinacji i deklinacji pola magnetycznego ziemskiego.

Jak już było wspomniane, rozchodzenie się fal radjowych w dużym stopniu zależy od magnetyzmu ziemskiego.

7) W P. I. M. zostały obliczone dużym nakładem pracy i wydane t. zw. tablice zmierzchowe. Pozwalają nam one dla dowolnego położenia geograficznego, dla każdego dnia w roku o pewnej godzinie i minucie nocy odczytać wysokość, na jakiej się znajdują promienie słońca, styczne do kuli ziemskiej.

ZAKOŃCZENIE.

Badania trzasków atmosferycznych oraz pomiary wyższych warstw atmosfery zostały podjęte stosunkowo niedawno. Są to dziedziny jeszcze mało zbadane, dające duże pole do nowych odrkyć i teoryj. Uczeni, radjotechnicy i meteorologowie wszystkich krajów ciągle pracują w tych kierunkach i literatura w pismach fachowych ciągle wzrasta. Najpoważniejsza naukowa organizacja międzynarodowa „Union Radio Scientifique Internationale“ posiada dwie komisje, zajmujące się temi dziedzinami badań: komisję rozchodzenia się fal i komisję zakłóceń atmosferycznych.

Dzięki dyr. P. I. M. inż. Lugeon'owi, który jest jednym z pierwszych badaczy trzasków atmosferycznych, już od kilku lat w Polsce prowadzi się systematyczne prace badawcze. Prace te dały już obecnie bardzo ważne wyniki zarówno dla meteorologji jak i radjotechniki.

Ze świata

TRANSMISJE MUZYKI SYMFONICZNEJ

27 kwietnia 1933 r. odbyła się wielka transmisja koncertu muzyki symfonicznej z Filadelfji do Waszyngtonu. W sali koncertowej Academy of Science Hall w Filadelfji grała słynna orkiestra Dr. Leopolda Stokowskiego. W sali Constitution Hall w Waszyngtonie (odległość około 300 km.). Koncert był odtwarzany z czystością, pełnią tonu i efektami przestrzennemi tak doskonale, że wydawało się, iż naprawdę za kurtyną gra pełna orkiestra. Tego rodzaju transmisja nasuwa zasadniczo znacznie większe trudności niż normalne transmisje radjowe. Zupełnie inne warunki akustyczne mamy w dużych salach koncertowych niż w małym pokoju, gdzie normalnie słuchamy audycyj radjowych. W sali koncertowej wysokość dźwięku, jego natężenie, przesunięcia fazowe muszą być zachowane z dużem przybliżeniem te same, co przy nadawaniu, przyczem musi być zachowane również wrażenie tego samego rozkładu przestrzennego instrumentów względem siebie. W transmisji powyższej osiągnięto to ostatnie przez przesyłanie koncertu kilku niezależnemi drogami, zachowując w Waszyngtonie rozmieszczenie głośników, odpowiadające poszczególnym mikrofonom w Filadelfji. Przesyłano zakres częstotliwości od 40 cykli do 15.000 cykli (najlepsze audycje radjowe kończą się na 800 c) kablem na częstotliwości nośnej wstęgą 25.000 cykli — 40.000 cykli, wzmacniając sześciokrotnie po drodze (co 50 km.). Ze względu na trzy niezależne tory przenoszenia z własnemi mikrofonami, głośnikami, wzmacniaczami, modulatorami i demodulatorami i t. p. cała aparatura składała się z trzech niezależnych urządzeń, z których każde było oddzielnie regulowane i poprawiane tak, by jeden ze słuchaczy tej audycji, jej codzienny kapelmistrz, Dr. Stokowski mógł być ze swej orkiestry zadowolony.

Opis strony technicznej tej transmisji ukazał się dopiero na początku tego roku w sześciu artykułach, które stanowią jedną całość w amerykańskim miesięczniku Electrical Engineering. Lista autorów tych artykułów obejmuje 12 nazwisk, z pośród których wymienimy najbardziej znane: Fletcher, Wente, Snow i inni.

Tego rodzaju transmisje muzyczne otwierają, zdaniem słuchaczy, transmisji filadelfijskiej, zupełnie nowe możliwości słuchowe: wrażenie emocjonalne takiej transmisji może przewyższyć wrażenie bezpośrednie, jakie otrzymujemy, słuchając orkiestrę wprost.

MATERJAŁY IZOLACYJNE NA WIELKĄ CZĘSTOTLIWOŚĆ

W ostatnich czasach otrzymano szereg nowych materjałów izolacyjnych, które dla częstotliwości rzędu 100.000.000 okresów na sekundę (co odpowiada fali 3 m) mają stratność równoważną kwarcowi bądź mice. Należą do nich ultra - calan, calan, frequenta, calit, frequentit i t. p. Jednocześnie z poprawieniem własności elektrycznych można osiągnąć mały współczynnik rozszerzalności linjowej, niewrażliwość na wilgoć i wysoką temperaturę oraz inne cenne własności fizyczne, które z dużem powodzeniem mogą być wykorzystane do odpowiednich celów.

STARZENIE SIĘ STACYJ NADAWCZYCH

Dość znanem jest zjawisko starzenia się stacyj nadawczych. Polega ono na osłabieniu siły odbioru po pewnym czasie pracy stacji w stosunku do siły odbioru, jaką otrzymujemy w pierwszych dniach po uruchomieniu nowej stacji. Pochodzi to zapewne w pierwszym rzędzie od zmian fizycznych i chemicznych, jakie zachodzą w ziemi w okolicy anteny nadawczej, która część swej mocy wypromieniowanej zużywa na bliżej nieokreślone przemiany w samej ziemi.

HANDEL RADJOSPRZĘTEM W AMERYCE

Wspaniały rozwój radja w Ameryce sprawił, że równolegle powstała nowa potężna dziedzina handlu radjosprzętem. Według oficjalnych zestawień w ostatnich dziesięciu latach inwestowano w amerykańskim przemyśle radjowym trzy miljardy dolarów. Obecnie w Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej znajduje się w użytku 15 miljonów odbiorników. Ogółem istnieje około 50 tysięcy sklepów, sprzedających wyłącznie odbiorniki radjowe. Ankieta wykazała, iż handel radjosprzętem w Ameryce jest handlem ratowym, przyczem odbiorniki radjowe są wydawane kupującym przy wpłaceniu 20 proc. ceny, zaś reszta rozkładana jest na 10-cio, 12-sto lub 18-miesięczne raty. Jak skromnie te cyfry wyglądają przy 330.000 odbiorników zarejestrowanych w Polsce!

AUSTRJA.

Towarzystwo Ravag planuje budowę nowego „Radio - domu“ odpowiadającego ostatnim wymaganiom techniki, dla zcentralizowania działalności radiofonicznej.

Ravag zainstalowało u siebie nowe urządzenia dla muzyki gramofonowej i filmu dźwiękowego, które umożliwią nadawanie nowego rodzaju reportaży i efektów dźwiękowych.

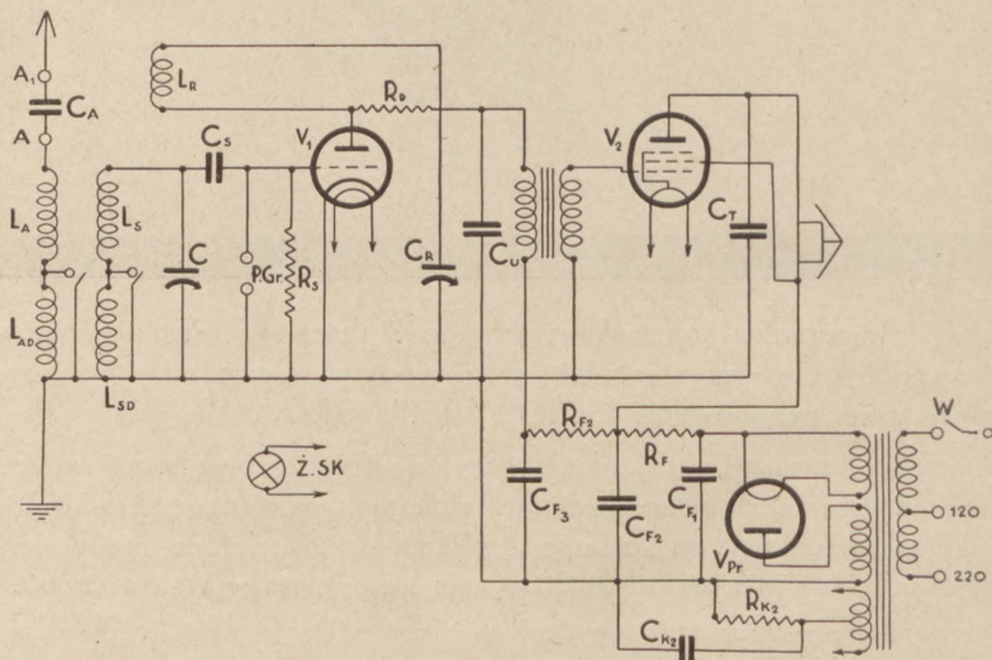
ZBIGNIEW WITKOWSKI

Dwójka sieciowa NRA 112 Z

Dwójka sieciowa przedstawiona schematycznie na rys. 1, w zasadzie niczem się nie różni od dwójki bateryjnej, opisanej w numerze lipcowym NRA. Różnica polega tylko na sposobie zasilania lamp odbiorczych, które w niniejszym odbiorniku są zasilane całkowicie z sieci prądu zmiennego.

Obwód antenowy odbiornika sprzęgamy z anteną bądź galwanicznie — gniazdo A, bądź też pojemnościowo — gniazdo A1. Indukowane prądy antenowe przepływając przez niestrojoną cewkę La do ziemi, wywołują przez indukcję w obwodzie strojonym stotliwości może być lepiej wykorzystany do reakcji, czyli wzmocnienia wielkiej częstotliwości i 2) wzmacniacz małej częstotliwości odciążony od prądów wielkiej częstotliwości — wykazuje wierniejsze wzmocnienie sygnałów.

Kondensator Ct blokujący anodę lampy głośnikowej do zera układu spełnia podwójną rolę jest kondensatorem ustalającym ton głośnika, oraz blokuje jednocześnie prądy wielkiej częstotliwości jakie jeszcze mogą istnieć na anodzie lampy głośnikowej. Zasilanie odbiornika odbywa się z sieci prądu



Rys. 1.

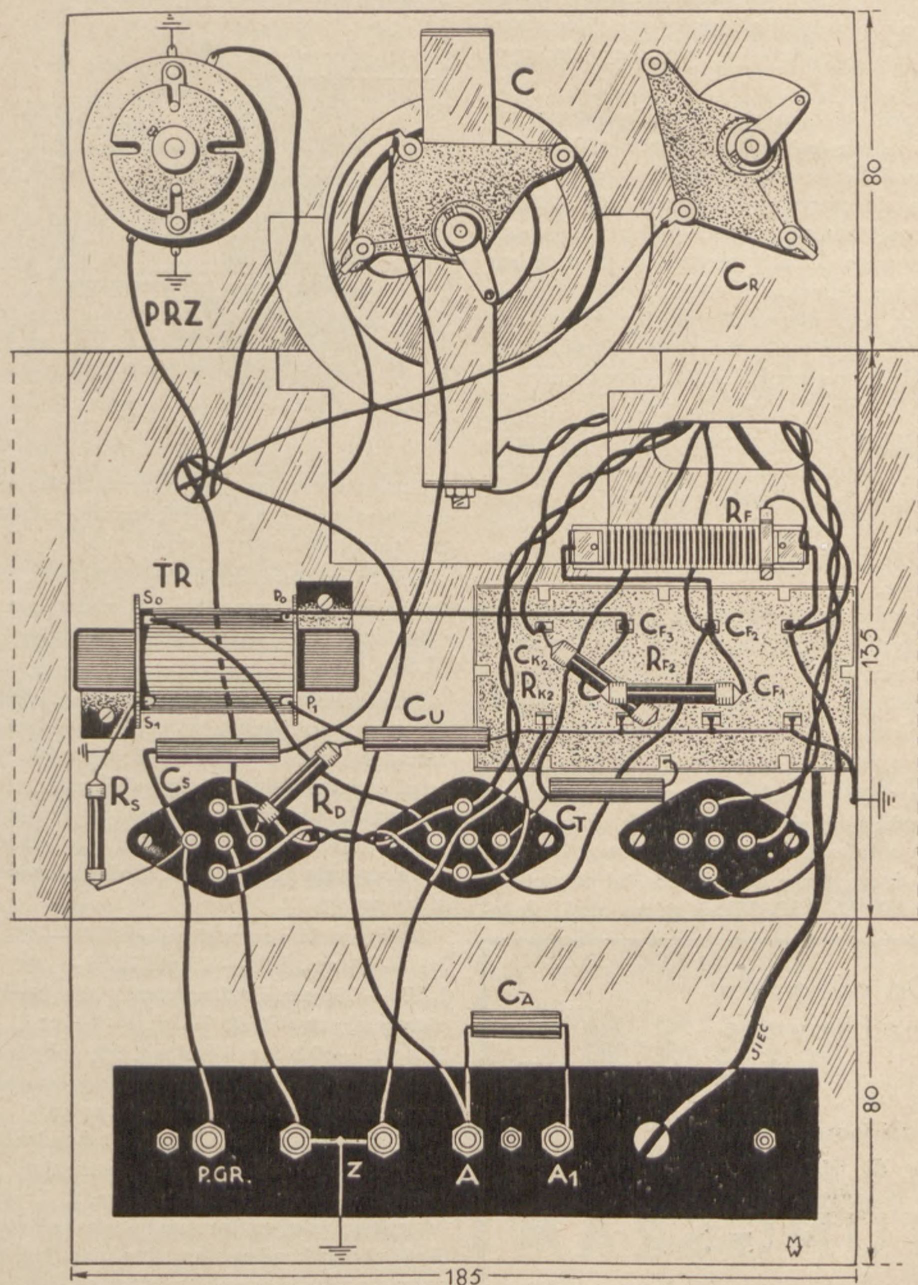
LsC odpowiednie prądy wielkiej częstotliwości, które z kolei są detektorowane przez lampę V1 w układzie detekcji siatkowej ze sprzężeniem zwrotnem. Z lampą detektorową jest sprzężony transformatorowo wzmacniacz małej częstotliwości (lampa V2). Specjalny układ dławiący, złożony z oporu Rd i kondensatora upływowego Cu, ma na celu niedopuszczenie prądów wielkiej częstotliwości do lampy V2. Ze stosowania układu dławiącego wypływają dwie korzyści: 1) prąd wielkiej częzmiennego, a zasilanie lamp — z zasilacza, składającego się z transformatora sieciowego lampy prostowniczej i filtru małej częstotliwości.

Transformator sieciowy dostarcza napięcia zmiennego do żarzenia lamp odbiorczych i prostowniczej, przyczem prostowanie jest tu jednopołówkowe.

Układ filtrujący prąd wyprostowany jest zestawiony z bloków CF1, CF2 i oporu RF1. Opór RF2, oraz blok CF3 spełniają podwój-

ną rolę. Zniżone napięcie dla zas'lania lampy detektorowej jest jednocześnie po raz drugi jeszcze dokładniej wyrównane, tak, że praktycznie anoda tej lampy jest zasilana napięciem stałem.

Ujemne napięcie dla siatki lampy głośnikowej otrzymujemy na oporze, włączonym szeregowo w obwodzie katody tej lampy. Ponieważ jest to lampa bezpośrednio żarzona, więc opór ten musimy włączyć w obwód zasilający, najprościej do środka uzwojenia żarzenia lamp odbiorczych. A zatem opór RK2



Schemat montażowy

włączony między środek uzwojenia żarzenia i zero układu — minus napięcia anodowego, leży w obwodzie obiegu prądu anodowego lampy głośnikowej. Wielkość spadku napięcia na tym oporze jest właśnie wartością ujemnego napięcia, siatki sterującej, względem katody lampy. W celu ustabilizowania wartości tego napięcia powstającego na oporze RK_2 stosujemy blok równolegle włączony do oporu RK_2.

Lampa detektorowa pośrednio żarzona posiada katodę połączoną z zerem układu (po oporze RK_2), a więc ujemnego napięcia jej siatka nie otrzymuje. Chociaż dla detekcji siatkowej konieczne jest połączenie oporu upływowego siatki z niewielkim potencjałem dodatnim, jednakże wielkość tego napięcia zależna jest od typu lampy. Lampy zasilane prądem zmiennym przeważnie dobrze detektorują przy potencjale siatki zerowym, a więc takim jak w niniejszej dwójce.

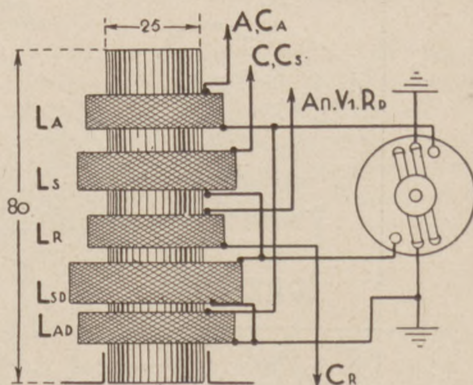
Wielkość napięć stosowanych dla poszczególnych lamp odbiornika jest zawsze kwestją pierwszej wagi, jednakże nie mniej ważną sprawą jest rozwiązanie pozostałych obwodów, w sensie zarówno elektrycznym jak i mechanicznym.

Przedewszystkiem dotyczy to obwodów odbiorczych drgających, a więc samoindukcyj i pojemności.

Cewki do NRA 112 Z zestawimy samodzielnie z cewek komórkowych minjaturowych o średnicy wewnętrznej 25 mm.

Jak wskazuje schemat teoretyczny na rys. 1, cewki podzielone są na dwie grupy: dla odbioru fal zakresu średniofalowego LA, LS, RR i drugą grupę dla odbioru fal długich — LA LAD, LS LSD, LR. A zatem cewki służące do odbioru fal średnich wchodzą w skład samoindukcyj stosowanych do odbioru na zakresie długofalowym.

Praktycznie więc cewki LAD i LSD są przedłużeniami cewek LA i LS, a przy odbiorze fal średnich spinamy je na krótko zapomocą przełącznika.



Rys. 2.

Cewka reakcyjna jest wspólna dla obydwuch zakresów, a więc jej ani nie przełączamy, ani nie spinamy.

Jest to możliwe, gdyż wszystkie cewki osadzamy na wspólnym cylindrze, a cewkę reakcyjną umieszczamy między cewkami LS i LSD .

Rys. 2 ilustruje dokładnie sposób ustawienia cewek oraz kolejność połączeń końcówek zarówno z przełącznikiem falowym jak i innemi częściami składowemi odbiornika.

Kierunki cewek, osadzonych w kolejności podanej na rys. 2, są zgodne i wtedy będzie obowiązywało połączenie końcówek uwidocznione na rys. 2.

Ilości zwojów są następujące LA — 50 zw., LS — 75 zw., LR — 75 zł., LSD — 230 zw., LAD — 150 zw. Drut na cewki minjaturowe stosuje się zwykle do 75 zw. — 0,4 mm., i od 100 zw. — 0,2 mm. Izolacja dla obydwóch grubości — ogólnie stosowana, jedna warstwa emalji i jedna warstwa bawełny.

Pojemności zmienne, a więc kondensator strojenia C oraz kondesator reakcyjny CR stosujemy typu t. zw. mikowego, t. j. z dielektrykiem stałym, przeważnie bakelitowym. Krój płytek kondensatora C winien być logarytmiczny, gdyż to ułatwi strojenie odbiornika. Krój płytek kondensatora reakcyjnego

jest obojętny. Może to być nawet kondensator starego typu z płytkami o wykroju półkolistym.

Oczywiście, że dla obracania kondensatora C stosujemy skalę mikrometryczną. Jedną z zalet odbiornika jest takie rozwiązanie praktyczne, aby przewody wypadły jaknajkrótsze. Osiągnąć to możemy przedewszystkiem logicznem rozmieszczeniem części oraz wymiarami zewnętrznemi chassis, na którem montujemy odbiornik.

Budowa odbiornika na chassis metalowem w kształcie pudełka daje największe korzyści, gdyż pozwala wykorzystać 6 płaszczyzn położonych blisko siebie i dobrze przytem ekranowanych. W odbiorniku modelowym, jak wskazują załączone fotografje, płaszczyznę górną chassis wykorzystujemy dla osadzenia transformatora zasilającego, transformatora małej częstotliwości lamp, bloków i zespołu cewek, a więc prawie wszystkich części składowych. Na płaszczyźnie przedniej mocujemy kondensator strojenia ze skalą, kondensator reakcyjny i przełącznik falowy. Tylna płaszczyzna stanowi deskę rozdzielczą zaopatrzoną w gniazda anteny, uziemienia i przekaźnika gramofonowego.

Małe wymiary chassis, ale duża stosunkowo jego wysokość pozwalają łatwo robić połączenia, tak, że przy budowie odbiornika nie odczuwa się skupienia części w stosunkowo bardzo małej objętości.

Rozmieszczenie części składowych podaje rysunek montażowy, tem sam rysunek podaje także połączenia, ale nie należy zapominać, budując odbiornik, że rysunek jest jednopłaszczyznowy, a w rzeczywistości przewody biegną najkrótszą drogą.

Sposób połączenia cewek jak już mówiłem należy brać z rys. 2, gdyż on tylko jest miarodajny.

Sposób połączenia transformatora sieciowego, także nie widocznego na rysunku montażowym, należy czerpać z opisu fabrycznego dodawanego do każdego transformatora. Szczególną uwagę należy zwracać na sposób połączenia uzwojenia anodowego z lampą prostowniczą, gdyż przy prostowaniu jednokierunkowem stosuje się dwa schematy, cho-

ciaż dające ten sam efekt jednakże są odmienne w połączeniach.

Połączenia w odbiorniku wykonujemy drutem nie grubszym jak 1 mm jednakże i nie cieńszym od 0,5 mm. Drut gruby utrudni budowę, a cienki nie może być stosowany do połączeń obwodu żarzenia. Wszystkie pozatem przewody należy izolować całkowicie rurką izolacyjną, to samo dotyczy końcówek cewek, których izolacja winna być bez zarzutu.

Lutować należy czystą cyną do lutowania (60 — 50-procentową) w połączeniu z kalafonją jako środkiem czyszczącym lub, czyszczącą pastą bezkwasową. Jest to pasta tłuszczowa o kolorze od jasno żółtego do prawie czarnego, w zależności od składników stosowanych przez daną fabrykę.

Po wykonaniu połączeń odbiornika sprawdzamy czy nie popełniliśmy jakiegoś błędu, oczywiście sprawdzać należy według schematu ideowego z rys. 1. Gdy połączenia są uzgodnione ze schematem możemy zaopatrzyć odbiornik w lampy.

Do NRA 112 Z stosujemy jedną lampę trójelektrodową pośrednio żarzoną typu uniwersalnego lub specjalnie detektorową, jedną lampę głośnikową pentodę małej częstotliwości, małej mocy, lub lampę głośnikową trójelektrodową i jedną lampę dwuelektrodową typu specjalnego, dla prostowania napięcia. Zamiast lampy prostowniczej jednoanodowej, można stosować lampę głośnikową trójelektrodową, oczywiście nie nową, gdyż cena jej jest wyższa, a wydajność, nawet po połączeniu siatki z anodą — mniejsza.

Po wstawieniu lamp, przyłączamy głośnik, który jest połączony na stałe drutem w gumie między blok CF_2 czyli dodatni biegun napięcia i anodę V_2; i dalej wkładamy wtyczkę anteny do gniazda A, a wtyczkę uziemienia do gniazda Z, a po sprawdzeniu czy dobrze przyłączony jest sznur sieciowy do transformatora, wstawiamy wtyczkę do kontaktu.

Po upływie 15 — 30 sekund lampa detektorowa nagrzeje się i odbiornik jest gotów do pracy.

Przedewszystkiem należy zawsze sprawdzić czy reakcja działa, o ile okaże się że zwiększanie pojemności kondensatora CR nie wywołuje gwizdu, to może oznaczać że: 1) kierunek cewki jest zły, czyli pomimo wszystko źle ją połączono, 2) cewka jest uszkodzona lub nie połączona — źle zlutowana, 3) uszkodzony jest transformator małej częst., lub opory, RF_3 lub RD i lampa V_1 nie otrzymuje napięcia anodowego.

O uszkodztniu nowych lamp nie należy tutaj wogóle przypuszczać, chociaż takie wypadki zdarzają się.

Gdy odbiornik „żyje", to znaczy w głośniku słyszymy lekki szum, a reakcja funkcjonuje normalnie, możemy przystąpić do ustalenia odległości wzajemnej między cewkami.

Cewki w odbiorniku modelowym były odległe między sobą następująco: La od Ls — 10, Lr do Ls 8 mm, Lr od Lsd — 5 mm i LsD od Lad — 2 mm. Oczywiście że odległości te w zależności od warunków lokalnych odbioru oraz od jakości lampy mogą ulegać zmianom, a więc, dla osiągnięcia lepszej selektywności odsuwamy cewkę antenową od cewki siatkowej danego zakresu. Dla osiągnięcia dużej mocy odbioru odwrotnie — przybliżamy. Wielkość reakcji regulujemy przy strojeniu pojemnością kondensatora CR, ale początek oraz jej przebieg — odległością cewki Lr od cewek strojonych kondensato-

rem C — czem bliżej będzie cewka reakcyjna przy cewce siatkowej danego zakresu, tem silniejsza będzie reakcja i tem wcześniej będziemy otrzymywali gwizd w głośniku przy obracaniu kondensatorem Cv.

Całkowicie wykonany odbiornik wstawiamy do skrzynki o wymiarach minimalnych na szerokość równych wymiarowi chassis, a na wysokość — sumie wysokości chassis i średnicy głośnika minjaturowego z uwzględnieniem 2 — 3 cm. luzu między głośnikiem a

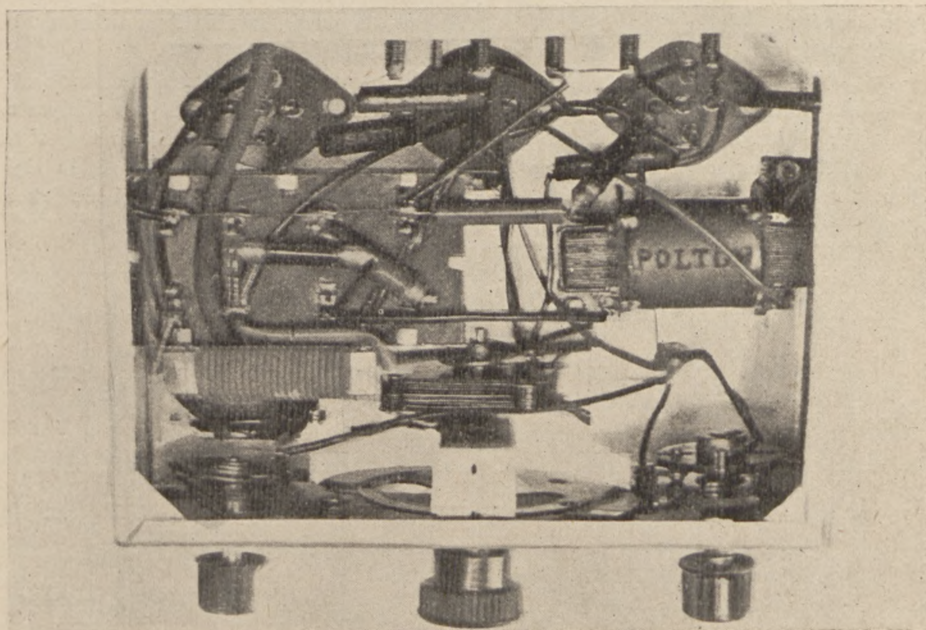
2 opry drutowe: RF = 5000 omów 8 wat, RK_2 = 1000 omów 4 wat.

Opory 1,5 wata masowe: RS = 1,5, RD = = 0,02, RF_3 = 0,07 lub 0,08 megoma.

Transformator małej częst. o przekładni 1 do 4 lub 1 do 5.

Transformator sieciowy 120 — 220 V — 270 V — 20 MA; 2 × 2 V — 1,5 A; 4 V — 0,6 Amper.

Skala mikrometryczna.



najwyższym punktem czołowej ściany odbiornika, t. j. skalą strojenia.

Po zamknięciu odbiornika do skrzynki, sznur sieciowy przecinamy i wstawiamy w miejscach przecięcia wyłącznik błyskawiczny.

Spis części:

Kondensator zmienny logarytmiczny z diel. stałym. C = 500 cm.

Kondensator zmienny z dielektrykiem stałym Cr = 250 — 300 cm.

Kondensatory stałe: Ca = 150 cm., Cu = = 500 cm., CT = 5000 cm.

Zespół bloków na przebicie próbne 700 — 750 V.: CF_1 = 4, CF_2 = 3, CF_3= 1, CK_2 = = 05 MF., lub z gorszym wynikiem filtrowania CF_1 = 2, CF_2 = 2, CF_3 = 1, CK_2 = = 05 MF.

Przełącznik falowy dwubiegunowy.

3 podstawki lampowe montażowe.

8 cm. cylindra bakielitowego 25 mm. średnicy zewn.

5 cewek — według opisu.

5 gniazd telefonicznych.

Chassis metalowe o wymiarach jak na schemacie montażowym.

3 metry rurki izolacyjnej.

Żarówka do skali 6 v — 0,3 Amp.

15 śrub do metalu.

2 metry sznura do sieci z wtyczką.

Wyłącznik sieciowy błyskawiczny do sznura.

2 gałki izolacyjne.

Głośnik minjaturowy induktor.

Komplet lamp, jak w opisie.

ZBIGNIEW WITKOWSKI

Trzyobwodowa trójka sieciowa NRA 323 Z

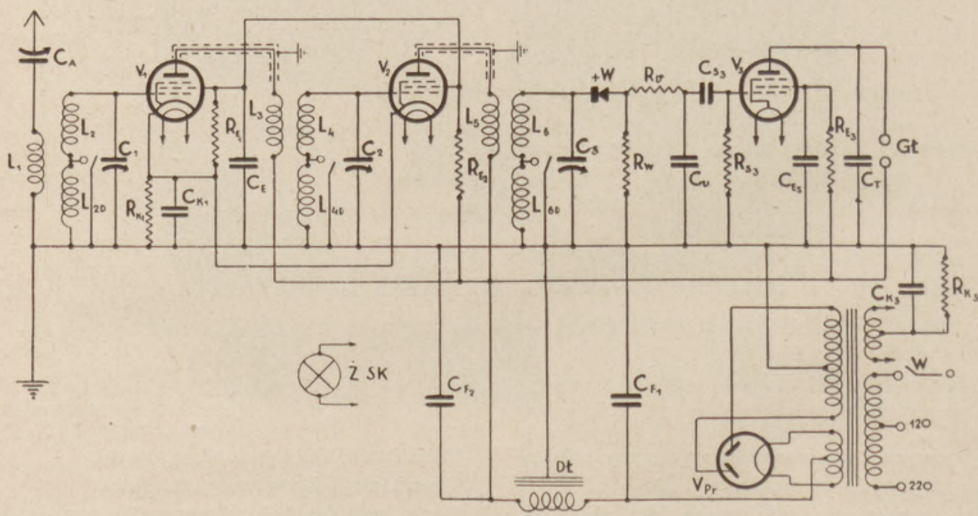
Niemożliwy poprostu tłok w eterze, oraz współzawodnictwo mocy poszczególnych stacyj nadawczych „przekrzykujących“ się nawzajem sprawiają niemało kłopotów nietylko poszczególnym towarzystwom radjofonicznym, ale także słuchaczom koncertów nadawanych na falach radja. Nic więc dziwnego, że selektywność odbiornika decyduje o jego popularności.

Najselektywniejsze odbiorniki doby obecnej — wieloobwodowe superheterodyny wymagają dużego doświadczenia w zestrajaniu obwodów, gdzie bez przyrządów dobre zestrojenie superheterodyny staje się raczej przypadkiem.

W ten sposób odbiornik standartowy winien być powiększony o jedną lampę wielkiej częstotliwości, a zatem powinien się stać czwórką.

Powiększenie odbiornika o jedną lampę, pominąwszy koszt obwodu strojonego i lampy, dających efekt dodatni, wprowadza koszty dodatkowe, a więc przedewszystkiem konieczność powiększenia transformatora i filtru.

Niniejszy odbiornik trzyobwodowy jest tak pomyślany, aby duża selektywność była osiągalna za cenę prawie tę samą co wynosi koszt odbiornika dwuobwodowego. Stało się to dzięki zastosowaniu do detekcji nie jak zwykle lampy, lecz prostownika stykowego, metalowego t. zw. westectora. Rys. 1. wskazuje schematycznie zestawienie odbiornika trzyobwodowego i trzylampowego z westectorem zamiast lampy detektorowej.

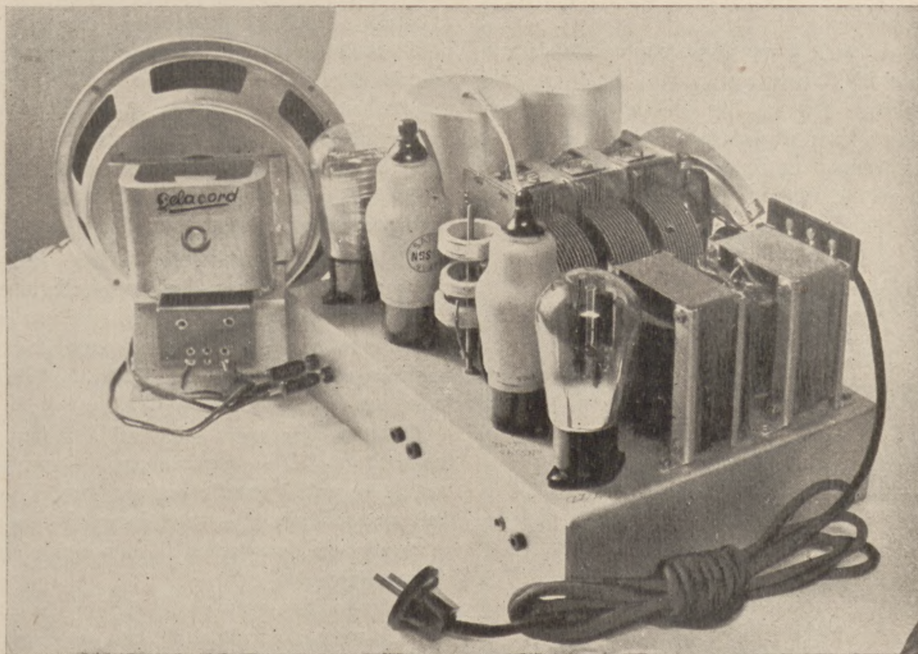


Rys. 1.

Dwuobwodowy odbiornik stosowany ogólnie jako odbiornik dalekosiężny, o ile nie posiada filtru widmowego staje się stanowczo za mało selektywny przy obecnem zgęszczeniu stacyj, szczególnie na zakresie 200 — 350 metrów.

Wielka różnica mocy poszczególnych stacyj wymaga znowu dla dobrego, a także selektywnego odbioru, dużego wzmocnienia wielkiej częstotliwości, a więc aby wyrównać różnicę mocy stacyj silnych i słabych w punkcie z którego pobieramy napięcie do detektorowania, należałoby stosować najmniej dwie lampy wielkiej częstotliwości.

Może ktoś z Sz. Czytelników zauważyć, że trzy obwody strojone można stosować w normalnym odbiorniku trzylampowym wyposażonym w jedną lampę wielkiej częstotliwości. Byłaby to słuszna uwaga, można bowiem stosować nawet cztery obwody strojone, filtr wejściowy i filtr międzylampowy, jednakże wielkość wzmocnienia okaże się za mała dla normalnego odbioru, tak, że zasadniczo o-



trzymamy nie dużą selektywność, lecz małą czułość odbioru.

Dwie lampy wielkiej częstotliwości o zmiennym współczynniku amplifikacji połączone w kaskadzie dadzą dostatecznie wielkie wzmocnienie i wielką selektywność trzech obwodów strojonych sprzężonych w NRA 323 Z indukcyjnie.

Wielkość wzmocnienia lamp pierwszej i drugiej regulujemy jak zwykle wielkością ujemnego napięcia siatek, a selektywność oczywiście wielkością sprzężeń międzyobwodowych, oprócz tego jesteśmy w stanie zmieniać wielkość sygnału antenowego przez zmianę pojemności kondensatora Ca, w końcowej pojemności spinanego. Brak obwodu reakcyjnego zmniejsza coprawda wielkość wzmocnienia wielkiej częstotliwości, jednakże wzmocnienie to jest i tak dostatecznie duże, a przytem odbiornik bez reakcji ma tę zaletę, że obwód najkrytyczniejszy — sprzężony z detektorem, nie jest rozstrajany, oraz strojenie odbiornika jest pozbawione gwizdów reakcyjnych.

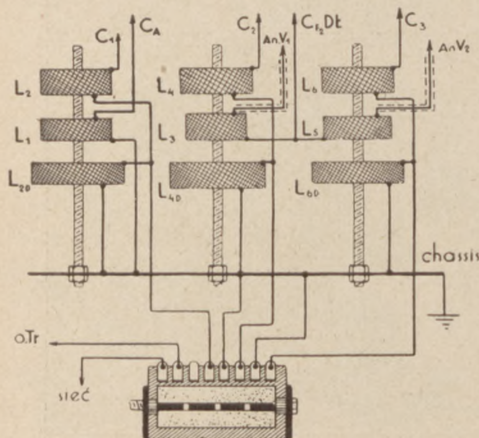
Schemat jest bardzo przejrzysty i przytem uproszczony. Cewka antenowa L_1, anodowa pierwszej lampy i anodowa drugiej lampy sprzęgające obwody strojone z poprzedzającemi je członami, są nieprzełączane; posiadają więc tę samą ilość zwojów dla odbioru fal średnich i długich. Obwody strojone kondensatorami C_1, C_2 i C_3 posiadają cewki przełączane dla odbioru średnio, lub długofalowego popularną metodą spinania części cewki. Układ pierwszych dwóch lamp nie stanowi zatem nic nowego, dopiero w trzecim obwodzie znajdujemy inowację w postaci westectora czyli prostownika metalowego W.

Prostownik ten możemy traktować jak detektor kryształowy, jednakże posiada on tę wyższość nad najlepszemi nawet parami kryształowemi, że czułość jego jest o wiele

większa, a przebieg prostowania dokładnie linjowy.

Opór Rw jest tutaj oporem obciążającym, a opór RD i kondensator CU mają na celu niedopuszczenie prądów wielkiej częstotliwości do wzmacniacza małej częstotliwości.

Kondensator sprzęgający CS_3 posiada tutaj pojemność o wiele większą aniżeli się stosuje



Rys. 2.

po lampach. Pojemność jego może wynosić 1 mF. W odbiorniku modelowym zastosowaliśmy pojemność 0,1 mF.

Układ trzeciej lampy, która jest lampą głośnikową pięcioelektrodową, niczem się nie różni od układów w innych wzmacniaczach oporowych małej częstotliwości.

Zasilanie odbiornika, jak widać z rys. 1, odbywa się za pomocą transformatora i lampy w układzie prostowniczym dwukierunkowym, a filtrowanie prądu stosujemy dławikowo pojemnościowe, za pośrednictwem bloków CF_1 i CF_2, oraz dławika DŁ.

Ujemne napięcie dla siatek czerpiemy metodą oporów, redukcyjnych — szeregowych, włączając je w obwody prądu anodowego danych lamp. A więc, ujemne regulowane napięcie siatek pentod wielkiej częstotliwości uzyskujemy ze spadku na oporze zmiennym RK_1 włączonym szeregowo między katody pierwszej i drugiej lampy, a zero układu, a ujemne napięcie pentody głośnikowej uzyskujemy ze spadku na oporze RK_3, który znowu jest włączony między środek uzwojenia żarzenia, a zero układu. Różnica ta wypływa ze sposobu żarzenia lampy głośnikowej. Uzyskane w ten sposób ujemne napięcia siatek blokujemy odpowiednio kondensatorami CK_1 i CK_3.

Niezbędne zniżone napięcia uzyskujemy w sposób dwojaki: dla ekranów pentod wielkiej częstotliwości o zmiennem nachyleniu charakterystyki — potencjometrycznie, przez podział oporami RE_1, RE_2 i RK_1, które znowu blokujemy dla stabilizacji blokiem oznaczonym na schemacie cyframi CE.

Dla siatki przeciwładunkowej (ekranu) lampy głośnikowej zniżone napięcie uzyskujemy przez spadek na oporze RE_3, a więc metodą redukcyjną. Uzyskane napięcie odpowiednio niższe blokujemy także kondensatorem, oznaczonym cyframi CE_3.

Budowa odbiornika, jak zwykle rozpada się na dwie części: — mechaniczną — przygotowania chassis i rozmieszczenie części, oraz ich umocowanie. I — elektryczną — sposób prowadzenia przewodów i zestawienie obwodów odbiornika.

O ile mechaniczna część budowy odbiornika nie wymag specjalnych, ani omówień, ani zastrzeżeń, o tyle sprawie elektrycznego rozwiązania poświęcimy nieco miejsca.

Przedewszystkiem cewki.

Forma cewek zasadniczo w NRA 323Z nie odgrywa większego znaczenia. Można więc stosować cewki cylindryczne lub inne, w zależności od gustu lub przekonania konstruktora. Oczywiście cewki muszą spełniać następujące warunki: dla fal średnich — posiadać małą względnie pojemność, gruby drut i pokrywać konwencjonalne zakresy odbioru.

Do odbiornika modelowego NRA 323 Z zastosowaliśmy cewki typu komórkowego minjaturowe. Rys. 2 ilustruje sposób osadzenia tych cewek oraz połączenia końcówek z przełącznikiem i innemi częściami składowemi.

Cewki obwodów wtórnego i trójnego zamknęliśmy kubkami o wymiarach 70×120 mm., a cewki obwodu pierwotnego pozostawiliśmy nieekranowane. Oczywiście, że kto sobie życzy, może także ekranować i ten obwód. Ilości zwojów, jak już było powiedziane wyżej, dla cewek sprzęgających są jednakowe na obydwóch zakresach i wynoszą po 150 zw. A więc cewki L_1, L_3 i L_5 posiadają po 150 zw., drutu 0,2 mm. w izolacji emaljowej i bawełnianej, nawiniętych komórkowo na średnicy 25 mm. Cewki strojone dla zakresu średniofalowego: L_2, L_4 i L_6, są także komórkowe — minjaturowe o średnicy 25 mm. lecz posiadają po 75 zw. drutu 0,4 mm w takiej samej izolacji jak cewki sprzęgające.

Przedłużenia cewek strojonych — dla odbioru fal długich posiadają po 230 zw. tym samym drutem co cewki L_1, L_2 i L_3.

Odległości wzajemne cewek dobieramy eksperymentalnie po uruchomieniu odbiornika, wynoszą one m. w. dla fal średnich L_1 — L_2 i t. d. 20 mm., a dla fal długich ok. 5 mm. Zgóry tych odległości ustalić nie można, gdyż zależne to jest od jakości lamp, warunków odbioru w danem miejscu zainstalowania odbiornika i indywidualnych wymagań jakości odbioru.

Końcówki cewek należy izolować rurką i wyprowadzać je do przełącznika przez chassis każdą oddzielnym otworem, a przewody biegnące do anod lamp V_1 i V_2 pancerzyć specjalnym pancerzem siatkowym, w celu uniknięcia dzikich sprzężeń, które mogą powodować efekty reakcyjne uniemożliwiające normalny odbiór.

Przełącznik falowy krótkospinający, jak widać z rys. 2, stosujemy także jako wyłącznik sieci. Można tutaj stosować coprawda przełącznik nawet 6-cio sprężynowy, lecz spinanie będzie utrudnione z braku odpowiedniej długości pasków kontaktowych. W wypadku zastosowania potencjometru (oporu RK_1) z wyłącznikiem sieci, oczywiście liczba sprężyn przełącznika zmniejszy się o dwie.

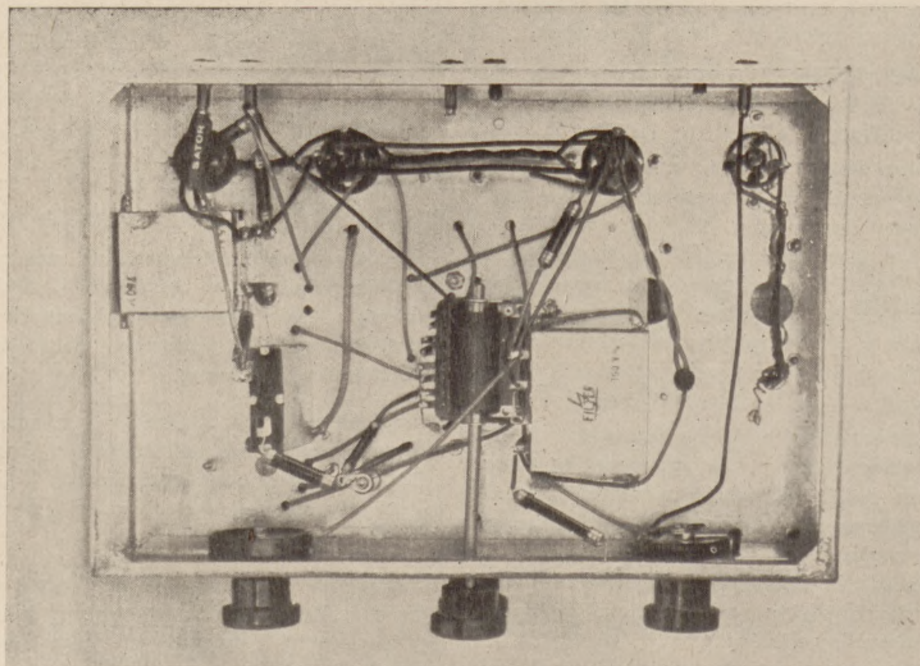
Po zmontowaniu odbiornika nie należy oczywiście przed próbą zapominać o dokładnem sprawdzeniu wszystkich wykonanych połączeń i włączeniu uzwojenia pierwotnego transformatora sieciowego.

Gdy wszystko jest zgodne ze schematem możemy zaopatrzyć odbiornik w lampy, z których trzy są pentodami. Lampy V_1 i V_2 to pentody wielkiej częstotliwości, żarzone pośrednio, eksponencjalne.

Funkcję detektora spełnia prostownik metalowy, a lampa trzecia jest 6-cio watową pentodą małej częstotliwości bezpośrednio żarzoną.

Strojenie odbiornika obejmuje zasadniczo skalę agregatu C_1, C_2, C_3 i opór RK_1, którym regulujemy moc odbieranych sygnałów. Kondensator antenowy spełniać może także rolę regulatora mocy odbioru, jednakże przeznaczeniem jego jest dobranie najlepszej, na danym zakresie, wielkości sprzężenia anteny z odbiornikiem.

NRA 323 Z jak wszystkie odbiorniki wieloobwodowe wymaga początkowego zestrojenia obwodów wielkiej częstotliwości. Zestrojenie to obejmuje przedewszystkiem pojemności zmienne i odbywać się winno w okolicach 1/3 pojemności kondensatorów. Postępujemy tutaj zazwyczaj w ten sposób, że gładziki kondensatorów strojenia ustawiamy początkowo na najmniejszą pojemność, a potem odpowiednio kolejno je dokręcamy, lub zwalniamy w zależności od różnicy jaką wykazują w zestrojeniu poszczególne obwody. Zazwyczaj gładzika kondensatora obwodu sprzężonego z detektorem, nie ruszamy a dostrajamy tylko inne obwody, przyczem zwykle pojemność gładzika obwodu pierwszego jest mniejsza od pojemności pozostałych. Wypływa to z wpływu pojemności anteny na sprzężony z nią obwód strojony.



Dla fal długich zazwyczaj trimmerowania nie stosujemy, gdyż dobrze nawinięte cewki procentowo wykazują tak małe różnice elektryczne, że można je w praktyce pominąć.

Wielkość sprzężeń międzyobwodowych, jak już było powiedziane, należy ustalić indywidualnie, kierując się zasadą, że duże sprzężenie daje dużą moc odbioru, ale małą selektywność i naodwrót, małe sprzężenie zwiększa selektywność, lecz zmniejsza moc odbioru. Najodpowiedniejszą zatem odległość cewek pierwotnych od wtórnych podyktują warunki lokalne odbioru.

Spis części,

Agregat potrójny 3×500 cm.

Skala mikrometryczna.

Transformator sieciowy 120—220, 2×320 v 30mA, 2×2 v. — 1 A, 2×2 v. — 3,5 A.

Dławik mał. częst. 2.5 H, 700 omów.

Bloki na przebicie próbne 700 — 750 v.

CF_1 = 4; CF_2 = 3, CK_3 = 1; CK_1 = 0,5 CE = 0,1, CE_3 = 0,5 mF.

Opory masowe obciążalne do 1,5 wata.

RE_1 = RE_2 = 0,03; RE_3 = 0,05; RW=0,1, RD = 0,05, Rs_3 = 0,5 megoma.

1 opór drutowy RK_3 = 1.000 omów 8 watowy z klamerką.

1 potencjometr RK_1 = 10.000 omów drutowy logarytmiczny.

Prostownik metalowy typu WX6.

Kondensatory stałe: Cs_3 = 0,1 do 1 mF. — dowolne i CT=3000 cm.; Cu=100 — 200 cm.

Przełącznik krótkospinający 8-mio sprężynowy.

Kondensator mikowy zmienny 500 cm.—CA.

Chassis metalowe 320×210×60 mm.

4 podstawki lampowe montażowe.

Komplet cewek — według opisu z kubkami.

3 gałki.

Żarówka do skali.

2 metry pendla sieciowego z wtyczką.

5 metrów rurki izolacyjnej.

1 metr pancerza przewodowego.

4 gniazda telefoniczne.

20 śrub do metalu.

Komplet lamp według opisu oraz głośnik.

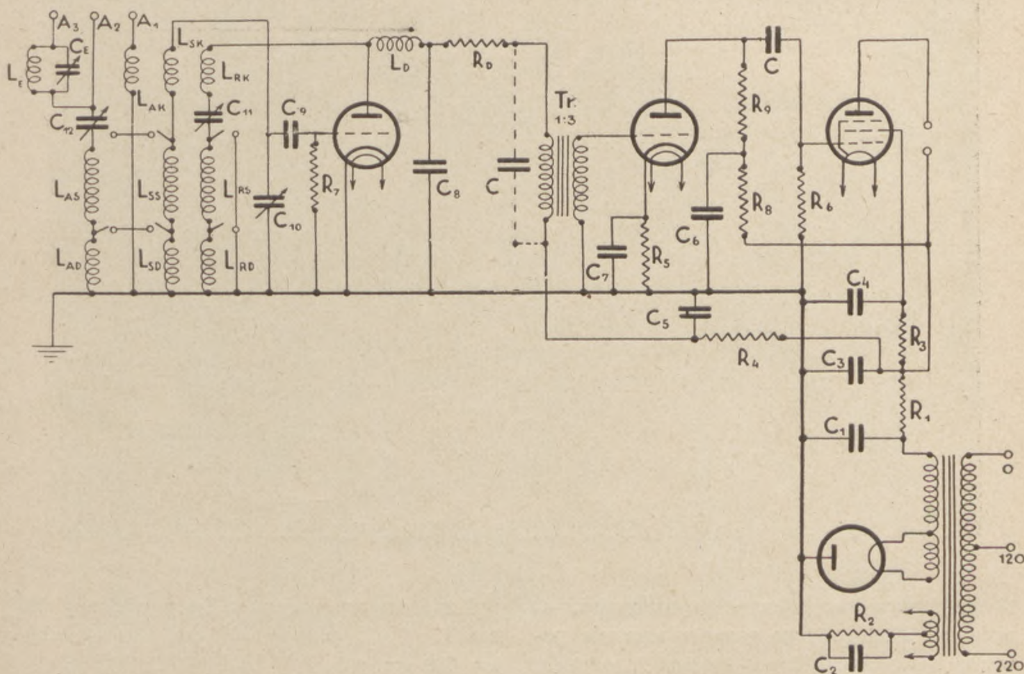
Z. SIPAJŁO

Trzyzakresowa trójka sieciowa NRA 113 Z

Chociaż w odbiornikach z jednym obwodem strojonym jest dość trudno otrzymać dobrą selektywność na falach długich, to jednak odbiornik niżej opisany zasługuje na uwagę ze względu na wyniki otrzymane, a mianowicie: Koenigswusterhausen daje się na nim całkowicie oddzielić od Warszawy, Moskwa - Komintern oraz Kowno przychodzą z dużą siłą, Moskwa Stalina ciszej, lecz wyraźnie. Odbiór fal średnich i krótkich jest bez zarzutu.

go tłumienia przy odbiorze niektórych stacyj na falach średnich (o ile nie mamy żadnego mieszania się stacyj), przylutowujemy do statora mosiężną blaszkę, wyginając ją tak, by przy maksymalnej pojemności następowało zwarcie z rotorem, czyli wyłączenie kondensatora.

Działanie cewek obwodu antenowego, siatkowego i cewki reakcyjnej sprzężonych indukcyjnie, było wielokrotnie opisywane na ła



Rys. 1.

Odbiornik ten przystosowany jest do 3-ch zakresów fal, przyczem zmiany zakresów odbywają się przez zwieranie między sobą lub z ziemią odpowiednich odgałęzień. Gniazdka antenowe dano jednak osobno dla każdego zakresu, a więc: A_1 dla fal krótkich, A_2 dla fal średnich i A_3 dla długich. W obwodzie antenowym średnio- i długofalowym włączony jest kondensator zmienny C_{12}, który spełnia funkcje regulatora siły odbioru. Potrzebny on jest najwięcej przy antenach długich (ponad 30 mtr.), które dając silniejszy odbiór, zmniejszają selektywność. By uniknąć zaś zbędne-

mach N. R. A.; dane zaś dotyczące ilości zwojów umieszczone są w spisie części. Muszę tu nadmienić, że amatorskie wykonanie cewek obecnie się nie opłaca. Cewki fabryczne górują zawsze i estetyczniejszy wyglądem i lepszem wykonaniem, różnica zaś w cenie jest minimalna.

Lampa detektorowa sprzężona jest z pierwszym stopniem wzmacniacza transformatorowo. Cewka LD jest dławikiem dla fal krótkich, ponieważ jednak ilość zwoi jest zbyt mała dla zakresu średnio- i długofalowego — włączono w szereg również opór RD o wiel-

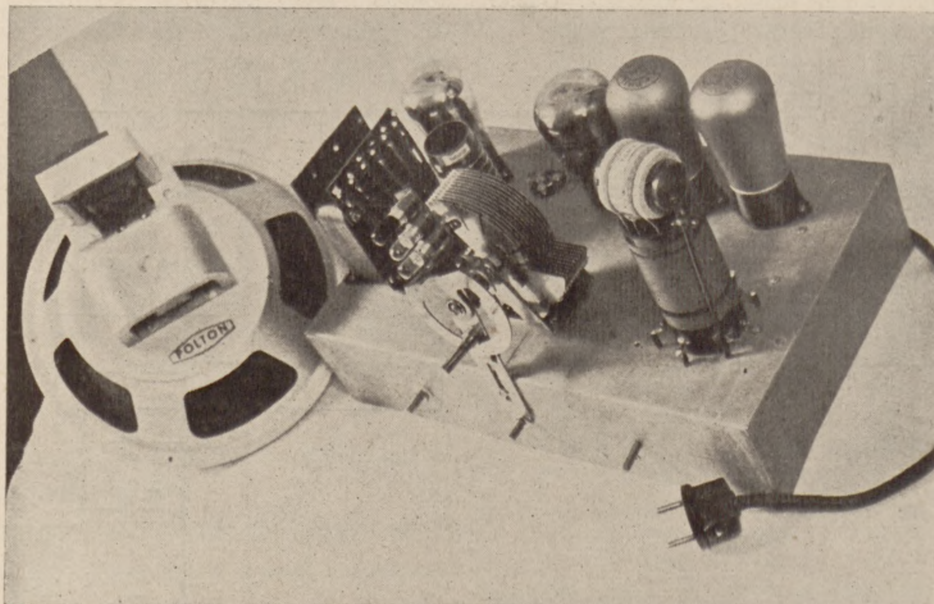
kości około 2.000 omów. Kondensator C_8 jest kondensatorem blokującym wielką częstotliwość za detektorem. Kondensator bez oznaczeń, blokujący pierwotne uzwojenie transformatora m. cz. (linje kropkowane) nie zawsze jest potrzebny, zależy od jakości użytego transformatora i dławika. Wartość należy dobrać eksperymentalnie (wynosi ona około 500 cm.).

Końcowa lampa jest pentodą małej mocy

Spis części:

Transformator sieciowy: Uzwojenie pierwotne 0 — 120 — 220 v. Uzwojenie wtórne anodowe 300 v. 25 mA. (jednokierunkowe). Uzwojenei wtórne żarz. l. prostow. 4 v. 0,5 amp. Uzwojenie wtórne żarz. l .odb'orcz. 2×2 v. 2,5 amp.

Kondensatory blokowe: C_1=3 μf. C_3=2 μf C_2=1 μf. C_4=0,25+0,1=0,35 μf. C_5, C_6 C_7= = po 0,5 mf.



(3 waty) sprzężoną z lampą poprzedzającą oporowo. Budowa tego wzmacniacza nie powinna nastręczyć żadnych trudnośc'; wartości oporów i kondensatorów w/g opisu.

Ujemne napięcie dla lamp wzmacniacza uzyskujemy: dla lampy pierwszego stopnia przez spadek napięcia na oporze R_5, a dla pentody na oporze R_2, włączonym w punkt zerowy uzwojenia żarzenia.

Przełącznik zakresów wykorzystujemy jednocześnie jako wyłącznik sieci, wydzielając 2 kontakty na jej włączenie lub wyłączenie. Na 3-ch więc zakresach mamy stały dopływ prądu z sieci przez zwarcie blaszką przerwy w jednym z biegunów sieci — na 4-tym zaś zakresie blaszki nie włączamy, przerywając obwód, a więc wyłączając sieć.

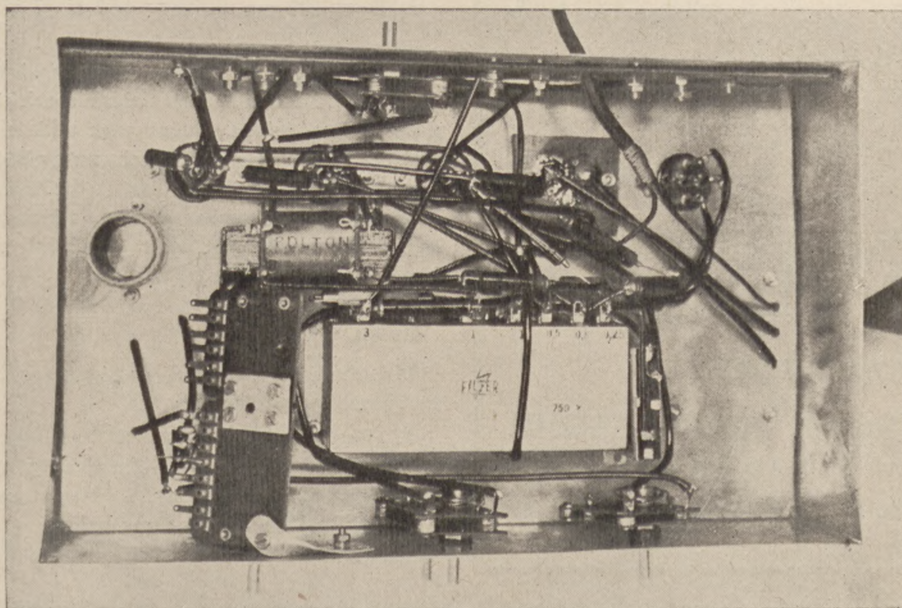
Kondensatory zmienne: C_{10} powietrzny 500 cm. C_{12} i CE mikowe 500 cm. C_{11} = mikowy 300 cm.

Kondensatory stałe: C_8 = 50 — 100 cm. C_9 = 100 — 200 cm. C_{11} = 10.000 cm.

4 podstawki do lamp.
Skala z oświetleniem.
Dławik w. cz. dla fal krótkich.
Chassis 310 × 180 × 70 mm.
Bakelit.
30 śrubek z nakrętkami.
Sznur pendlowy z wtyczką.
Żaróweczka 6 v.
8 gniazdek telefonicznych.
Drut, rurka, tinol, i t. d
Cewki na zakres fal krótkich:

LAK = 8 zwojów — drut 0,5 mm. średnicy w emalji.

LRK = 10 zwojów — drut 0,5 mm. średnicy w emalji.



Opory:

R_1 =	3.000 omów	(4 waty)
R_2 =	1.000 „	(2 waty)
R_3 =	30.000 „	0,5 wata
R_4 =	100.000 „	„
R_5 =	500 „	„
R_6 =	1,5 meg.	
R_7 =	2,0 „	
R_8 =	0,1 „	
R_9 =	0,5 „	
RD =	2.000 omów.	

Przełącznik — walcowy, zwierający 8 kontaktowy.

Transformator m. cz. 1:3.

LSK = zwojów — drut 1 mm. połączeniowy.

Cewki średniofalowe są nawinięte na cylindrze o średnicy 40 mm., długości 90 mm.

LAS = 35 zwojów — drut 0,4 mm, emalja jedwabna.

LSS = 95 zwojów — drut 0,4 mm., emilja jedbawna.

LRS = 25 zwojów — drut 0,3 mm.

Cewki długofalowe: komórkowe, minjaturowe o średnicy 25 mm.

LAD = 100 zw., LSD = 250 zł., LRD = = 50 zw.

Cewki długofalowe muszą mieć regulowane sprzężenie dla dokładnego dobrania selektywności i siły odbioru. Można więc umieścić je nad cewkami średniofalowemi na gwintowanym pręcie mosiężnym lub na drewnianym klocku i po ustaleniu punktu najlepszego sprzężenia zamocować nakrętkam' lub przykleić.

Uwaga:

Do schematu wkradł się następujący błąd, który należy sprostować:

1. Kondensator C_{11} = 10.000 cm. sprzęga opór andowy R_9 z siatką kierującą pentody oraz oporem upływowym R_6. Na schemacie jes ton mylnie zaznaczony przez C zamiast C_{11}.

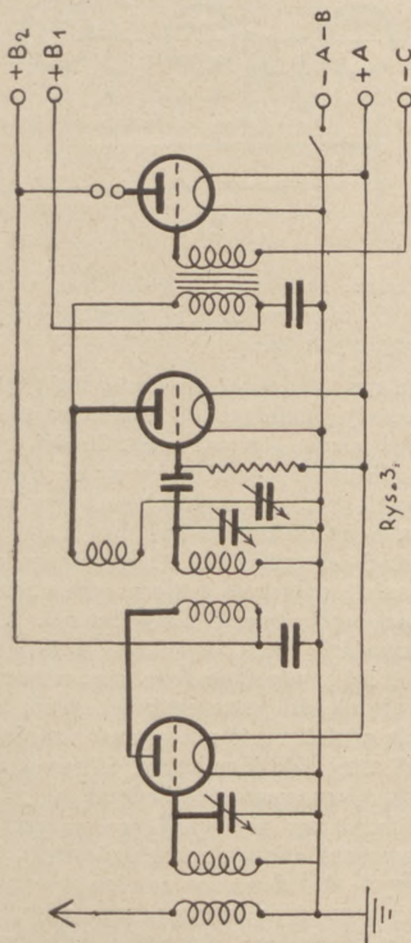
WŁODZIMIERZ JUNOSZA-STĘPOWSKI

Budujemy odbiornik!

(Dokończenie)

Przez przewody odbiornika płyną prądy o różnym charakterze, napięciu i natężeniu. Z grubsza podzielimy je na prądy stałe i zmienne, małej i wielkiej częstotliwości.

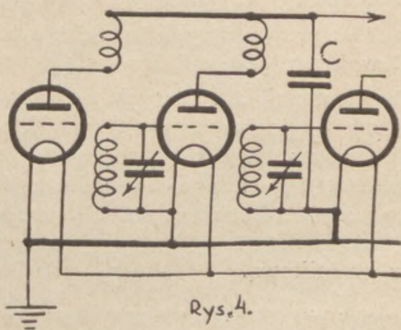
Pızy prądzie stałym ważną rolę odgrywa wyłącznie opór omowy. Wywołuje on spadek napięcia, określony przez iloczyn z natężenia prądu przez opór przewodnika. Aby więc ten spadek napięcia uczynić możliwie małym, należy zre-



Rys. 3.

dukować do minimum opór omowy, co można uzyskać przez stosowanie możliwie krótkich przewodów o dużym przekroju. Ponieważ normalny drut montażowy o przekroju 1 mm posiada opór około 0,02 oma na metr przeto spadek napięcia wzdłuż metrowego przewodu wyniesie przy prądzie o natężeniu 1 A około 0,02 V. Ta grubość przewodów wystarcza zatem zupełnie w odbiornikach bateryjnych, w których natężenie prądu rzadko tylko przekracza 1 A.

Przewody, prowadzące prąd zmienny uwydatniają wszystkie właściwości i to w stosunku proporcjonalnym do wzrostu częstotliwości. Opór omowy i tu powoduje spadek napięcia, który możemy pominąć, jakkolwiek przy prądach wielkiej częstotliwości wartość tego spadku jest kilkakrotnie większa dzięki występowaniu t. zw. zjawiska naskórkowości, polegającego na tem, że prądy wielkiej częstotliwości nie przenikają do wnętrza przewodu lecz płyną wyłącznie na jego powierzchni. Szczególnie szkodliwym jest opór omowy przewodników przy pracy na falach bardzo krótkich, gdzie mamy



Rys. 4.

do czynienia z częstotliwościami około 10 miljonów na sekundę. Opór omowy daje się dotkliwie odczuwać w przewodach żarzenia lamp, zasilanych prądem zmiennym. Natężenia z tych przewodach dochodzą niejednokrotnie do 6 Amperów, przyczem spadek napięcia wzdłuż metrowego przewodu o przekroju 1 mm wynosi w tych warunkach około 0,12 V, co przy 4 V napięciu żarzenia gra już dużą rolę. W obwodach żarzenia lamp zasilanych prądem zmien-

nym należy więc stosować znacznie grubsze przekroje drutu.

Indukcyjność przewodu powoduje przy prądzie zmiennym również spadek napięcia, który przy bardzo wielkiej częstotliwości szybko wzrasta.

Spółczynnik wzajemnej indukcji jest znów zależny od wzajemnego położenia odpowiednich przewodów względem siebie. Osiąga on wartość maksymalną, gdy dwa lub więcej przewodów biegnie na dłuższej przestrzeni blisko siebie równolegle, maleje zaś do zera, gdy przewody krzyżują się ze sobą pod kątem prostym. Prócz tego efekt tego spółczynnika rośnie wraz z natężeniem i częstotliwością prądu, płynącego przez zbliżone do siebie przewody.

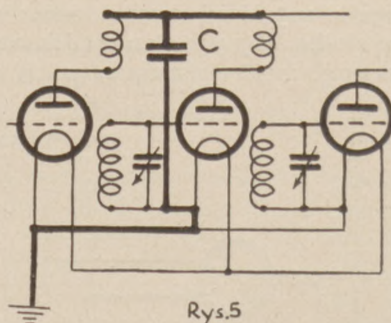
Wzajemna pojemność przewodów objawia się w analogiczny sposób.

Z powyższych rozważań wynika, że wszystkie właściwości przewodów uwydatniają się tem silniej im większą jest częstotliwość płynącego w nich prądu. Ponieważ zaś w każdym odbiorniku posiadamy przewody prowadzące zarówno prąd stały jak i zmienny małej i wielkiej częstotliwości, przeto musimy nauczyć się odróżniać poszczególne kompleksy połączeń, prowadzących te rodzaje prądu w dowolnym typie odbiornika.

Dla ilustracji dla naszych rozważań na ten temat posłużymy się przykładem praktycznym. Rys. 1 przedstawia nam przeciętny typ bateryjnego odbiornika 3 lampowego zawierający wzmacniacz wielkiej częstotliwości, lampę detekcyjną oraz głośnikową.

Prąd stały przebiega tu wyłącznie w obwodzie żarzenia, który dla orjentacji czytelnika wyciągnięty jest grubą linją. Do tego obwodu należeć więc będą wszystkie przewody, łączące baterję żarzenia z katodami poszczególnych trzech lamp.

Na rys. 2 mamy ten sam układ. Grubą linją wyciągnięto tu wszystkie przewody bateryjne. Łączą one wszystkie baterje aparatu lub ich odgałęzienia (baterje: żarzenia, siatkowa i anodowa) z



Rys.5

częściami składowemi, które leżą w obwodach anodowych lub siatkowych poszczególnych lamp.

Na rys. 3 zaznaczono grubą linją tylko przewody należące do obwodów siatek i anod poszczególnych lamp. Chodzi teraz o zdefinjowanie w której z wyżej wymienionych grup przewodów płynie prąd stały, a w których prąd zmienny małej lub wielkiej częstotliwości. Prąd stały będziemy mieli wyłącznie tylko w przewodach, oznaczonych grubą linją na rys. 1. W przewodach oznaczonych grubą linją na rys. 2 i 3 prądy stałe i zmienne nie ograniczają się do poszczególnych grup, lecz każdą z nich może przepływać zarówno prąd stały jak i zmienny, a nawet oba prądy równocześnie. Wiadomo n. p., że prąd zmienny występuje we wszystkich przewodach i częściach składowych, należących do obwodów anodowych lamp. Prócz tego płyną one i poprzez same lampy, a zamknięcie obwodów prądowych odbywa się za pośrednictwem większości przewodów bateryjnych, względnie samych bateryj. Jeżeli teraz dwa lub więcej obwodów łączy się razem w jeden prze-

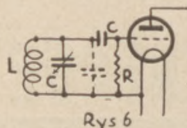
wód, w którym występuje taki spadek napięcia, to w rezultacie otrzymamy szkodliwe sprzężenie w danych obwodach prądu. Ponieważ zaś każda następna lampa przepuszcza ten sam prąd zmienny, tylko odpowiednio wzmocniony, przeto stopnie następne oddziaływują szkodliwie na stopnie poprzednie, powodując sprzężenia zwrotne, objawiające się jako niemiłe gwizdy w odbiorniku, utrudniające jego strojenie, a często nie dające się usunąć przy pomocy organów regulacji. W zależności od fazy tak powstałego sprzężenia zwrotnego, reakcja obwodów na siebie może spowodować bądź wzbudzanie całego układu do drgań, bądź też silne tłumienie, a co za tem idzie znaczne straty na sile odbioru.

Dla wyeliminowania tych szkodliwych sprzężeń stosuje się zatem t. zw. kondensatory blokujące. Są to bloki o dużej pojemności, dające minimalny opór dla prądów wielkiej częstotliwości i stwarzające dla nich sztuczną, najkrótszą drogę przez przewody żarzenia do ziemi.

W odbiornikach wielolampowych potrzeba teoretycznie dość dużej ilości kondensatorów blokowych d'a zupełnego wyeliminowania szkodliwych sprzężeń. Ze względu jednak na stosunkowo wysoką cenę kondensatorów o dużej pojemności, redukuje się ich liczbę do praktycznie koniecznego minimum. Jeżeli np. dwa uzwojenia anodowe dwóch kolejno następujących po sobie lamp pracują na tem samem napięciu anodowem, wówczas zamiast dwóch oddzielnych bloków możemy użyć jednego pod warunkiem, że od każdej cewki prowadzimy najkrótszą drogą przewód do jednej z okładek kondensatora, łącząc drugą jego okładkę bezpośrednio z uziemieniem. Prowadzenie przewodu od jednej cewki do drugiej, a dopiero od drugiej cewki do kondensatora jest wadliwe. Ilustruje to najlepiej rys. 4 i 5.

Przechodząc do omówienia przewodów anodowych i siatkowych, zaznaczę, że przy ich montowaniu trzeba kłaść główny nacisk na to aby przewody te były jaknajkrótsze i aby nie przebiegały nigdzie zbyt blisko siebie równoleg'e. Jako mini-

malną granicę odległości przyjmujemy 30 mm. i to pod warunkiem, że przewody anodowe, zbliżone na taką odległość do przewodów siatkowych muszą przebiegać względem siebie pod kątem możliwie



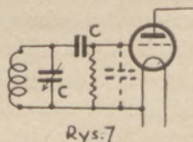
Rys 6

zbliżonym do prostego. Tyczy się to oczywiście przedewszystkiem przewodów wielkiej częstotliwości. W jedno lub dwustopniowych wzmacniaczach małej częstotliwości przewody te mogą przebiegać bliżej lecz również nie zbyt blisko siebie, zwłaszcza, jeżeli wzmacniacz posiada dużą amplifikację.

Kwestja szkodliwej pojemności przewodów i odpowiednie środki ostrożności mogą być pominięte tylko w tym wypadku, o ile do tej szkodliwej pojemności włączona jest równolegle inna, znacznie większa pojemność użyteczna. Jako przykład tej zasady niech posłużą nam rys. 6 i 7. Widzimy tu lampę detektorową wraz z jej kompleksem siatkowym złożonym z kondensatora blokowego c oraz oporu R jak również kondensatora zmiennego C strojącego cewkę L. Zastanówmy się teraz, jakie znaczenie będzie mieć fakt istnienia w odbiorniku długich i blisko siebie biegnących przewodów pomiędzy obwodem LC a kompleksem siatkowym cr, jaki zaś wpływ będzie miał na działanie aparatu długi przewód pomiędzy kompleksem cr a siatką lampy, biegnący blisko przewodu od LC do jej katody?

W pierwszym wypadku (rys. 6) przewody te stworzą nam mały kondensator, załączony równolegle do kondensatora zmiennego C (zaznaczony linją kropkowaną). Kondensator taki przesunie nam co najwyżej początkową pojemność kondensatora C nieco dalej, pozostając pozatem bez wpływu na działanie odbiornika. W drugim jednak wypadku (rys. 7) szkodliwa pojemność przewodów wytworzy kondensator, załączony równolegle do samej lampy, a więc niejako bocznik jej obwodu siatkowego, dzięki któremu prądy, mające przez kondensator c oddziaływać na siatkę, znajdą ujście do ziemi, osłabiając tem samem w dużym stopniu sprawność odbiornika.

Rozważania, które poruszyłem w niniejszym artykule, nie wyczerpują bynajmniej tematu, podanego w nagłówku. Technika budowy odbiorników posuwa się stale naprzód, a z nią powstaje cały szereg nowych problemów i trudności, na usunięcie których nie można podać jed-



Rys. 7

nolitej recepty. Starałem się więc podać naszym czytelnikom pewne zasadnicze wytyczne, które mogą przyczynić się do wyjaśnienia podstawowych prawideł montażu.

Z przemysłu radjowego

Najnowszy odbiornik Philipsa typ 33A, model 1935

Wszystkich miłośników radja niewątpliwie zainteresuje wiadomość o ukazaniu się w sprzedaży nowego odbiornika Philipsa, który będzie prawdziwą rewelacją w obecnym sezonie. Jest to 3-obwodowy odbiornik na prąd zmienny, wyrobu krajowego, który łączy w sobie wszystkie zalety nowoczesnego aparatu wielolampowego z niską ceną. Nowy odbiornik nosi nazwę Philips, typ 33A, model 1935.

Jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości służy najnowszego typu lampa Philipsa AF2 pentoda - selektoda. Rolę detektora spełnia pentoda w. cz. E 446, lampą głośnikową jest również pentoda Philipsa, C 443, i lampa prostownicza Philipsa 506.

Najważniejszą zaletą odbiornika Philipsa A 33 jest duża selektywność. Dzięki zastosowaniu 3 obwodów strojonych oraz lampy pentody - selektody, poprzedzonej filtrem widmowym, można każdą wybraną stację z zupełną łatwością wydzielić spośród innych. Precyzyjna skala cechowana w metrach znakomicie ułatwia znalezienie żądanej stacji.

Zasięg odbiornika Philips 33 A jest bardzo duży. Odbierać można na nim wszystkie ważniejsze stacje europejskie. Trzeba również zaznaczyć, że Philips 33 A wyłącza lokalne stacje bez eliminatora, co w naszych warunkach jest ważną zaletą odbiornika.

Na wyróżnienie zasługuje czystość i naturalność reprodukcji dzięki zastosowaniu najnowszego typu głośnika dynamicznego, który tak wiernie odtwarza dźwięki mowy, śpiewu i muzyki, że nawet najbardziej muzykalne osoby ulegają złudzeniu bezpośredniego słuchania wykonawców utworu. Wygląd zewnętrzny odbiornika 33 A jest miły i estetyczny, dzięki czemu aparat ten może być ozdobą każdego mieszkania.

Przy wszystkich swych zaletach odbiornik Philips 33 A jest tani i dostępny dla każdego. Nabycie tego odbiornika znakomicie ułatwiają bardzo dogodne warunki systemu ratalnego. Przy wpłacie zaliczki w sumie złotych 75,—, reszta należności może być rozłożona na 10 rat po zł. 27,50 miesięcznie.

Ze względu na wysoki poziom techniczny oraz dostępną cenę należy z uznaniem powitać ukazanie się polskiego dbiornika Philipsa typ 33 A, który niewątpliwie przyczyni się do spopularyzowania radja w Polsce.

Polskie Zakłady Always

W numerze sierpniowym Nowego Radjo-Amatora, przyrzekliśmy zapoznać bliżej naszych czytelników z organizacją Polskich Zakładów ALWAYS, oraz z pobieżnym zarysem, jak

powstają opory i kondensatory radjowe. Obecnie spełniamy dane przyrzeczenie, dzięki uprzejmości Dyrekcji wymienionej wytwórni, która nietylko umożliwiła naszemu współpracownikowi zwiedzenie Zakładów ALWAYS, lecz łaskawie zezwoliła na dokonanie zdjęć i opisanie produkcji w zarysie. Sprawa produkcji oporów i kondensatorów interesuje nas ze względu na doniosłą rolę, jaką odgrywają one w nowoczesnych aparatach. Wiemy, że dobry opór wpływa nie tylko na jakość od-

bioru, lecz decyduje częstokroć o trwałości odbiornika, warunkuje ekonomiczne zużycie lamp i pozostałych części radjoodbiornika. O znaczeniu kondensatorów nie wspominamy, gdyż wiedzą o tem wszyscy radjokonstruktorzy.

Produkcja oprów i kondensatorów, tych pozornie drobnych części radjowych, jest dość skomplikowaną i wymaga nieustannej wielokrotnej kontroli. Kierownictwo Polskich Zakładów ALWAYS zrozumiało doskonale, że taka wytężona praca robotnicza wymaga przedewszystkiem odpowiednich warunków spokoju bez zbędnego natężenia nerwów.

Już na wstępie uderzają nas wielkie, przestrzenne, zalane światłem sale. Niema natłoku, niema skupienia. Pod wytrwałem okiem, doświadczonych instruktorów praca toczy się wartkiem tempem .Wszystko przemyślane, wszystko zmechanizowane, zautomatyzowane. Poczynając od nawarstwiania masą oporową poprzez piece do wypalania, szlifiernię, aż do końcowej ostatecznej kontroli wszystko zracjonalizowane do możliwych granic. Jedne

maszyny przycinają automatycznie końcówki, uzwajają druty oporwe, rolują kondensatorki, w wielkich kotłach starannie odpowietrzonych impregnuje się ostatecznie zwijki kondensatorowe, zatapia itd. Podczas każdego poszczególnego etapu produkcji odbywa się próba elektryczna sprzętu. Pomiar oporów i kondensatorów powtarza się tak często, że chwilami odnosi się wrażenie, że mamy tutaj do czynienia nie z produkcją przemysłową, przeznaczoną do masowego użytku, lecz ze specjalnem przygotowywaniem sprzętu dla potrzeb naukowo laboratoryjnych Schodzimy do magazynu i tutaj znów spotykamy się z wspaniale urządzonem laboratorjum kontrolnem. Przed zapakowaniem każdy opór jest jeszcze raz badany na swoją oporność nominalną, oraz na obciążenie, każdy kondensator na swoją pojemność i przebicie.

Trudno w ramach sprawozdania dzienni-

karskiego omówić szereg specjalnych kwestji, jak urządzenia automatycznej kontroli i pomiaru oporów i kondensatorów, urządzenie bogatego laboratorjum chemicznego i t. d.

Dyrekcja Polskich Zakałdów ALWAYS zatroszczyła się również o stworzenie higienicznych warunków pracy. Stołownia, umywalnie i t. d. świadczą, że Kierownictwo Zakładów ALWAYS docenią należycie racjonalne warunki pracy. To też jest rzeczą pewną, że polskie opory ALWAYS zajmą poczesne miejsce na naszym rynku radjowym.

Przegląd lamp odbiorczych F. Telefunken

W praktyce radjoamatorskiej mogą być z pożytkiem wykorzystane poniższe dane o różnych typach lamp odbiorczych f. Telefunken.

Dla wzmacniania małej częstotliwości są przeznaczone lampy REN 904 i REN 914 na prąd zmienny oraz REN 1821 i REN 1814 na prąd stały.

Celem uzyskania większego wzmocnienia małej częstotliwości można zastosować pentodę wielkiej częstotliwości RENS 1284.

Dla lamp wzmacniających wielką częstotliwość detekcyjnych oraz oscylatorów - modulatorów należą RENS 1204 i RENS 12964 wzgl. RENS 1820 i RENS 1818 oraz typy nowsze, jak RENS 1284 wzgl. RENS 1884, przyczem w stopniu oscylatora - modulatora można użyć RENS 1224 i RENS 1284 wzgl. RENS 1824 RENS 1884.

Dla stopnia wielkiej częstotliwości z automatyczną regulacją siły dźwięku są przeznaczone 4 typy lamp na prąd zmienny i 3 typy na prąd stały a mianowicie: RENS 1214, RENS 1274, RENS 1294, RENS 1234, wzgl. RENS 1819, RENS 1894, RENS 1834.

Z pośród tych lamp można zrezygnować z RENS 1214 i RENS 1274 wzgl. RENS 1819, na korzyść pentody wielkiej częstotliwości RENS 1294. Lampy RENS 1234 wzgl. RENS 1834 umożliwiają największy możliwy zakres automatycznej regulacji siły dźwięku. Stosując specjalne łączenia schematowe typ ten w połączeniu z lampami RENS 1224 wzgl. RENS 1824 pozwala ponadto na najlepsze rozwiązanie kwestji fal nośnych.

W superheterodynie na miejscu detektora można zastosować **binody** REN 924 i RENS 1254 wzgl. dla prądu stałego REN 1826 i RENS 1854, które łączą w sobie dwie lampy (detektor i wzmacniacz m. cz.).

Jako lampę końcową można zastosować RES 164, RENS 1374d, wzgl. RENS 1823d oraz RES 964.

ARNOFON — odbiornik dla stacji miejscowej na głośnik

Firma „Megacykl" Sp. z o. o. (Warszawa, Bema 91, tel. 2.87-75) wypuściła na rynek najprostszy odbio nik sieciowy pod nazwą „Arnofon". Jest to odbiornik detektorowy ze wzmacniaczem, prostownikiem i głośnikiem, zmontowany w estetycznej skrzynce, a służący przedewszystkiem od silnego i czystego odbioru stacji miejscowej na głośnik. Oprócz stacji miejscowej, pozwala „Arnofon" na odbiór stacyj krajowych oraz, przy odpowiednich warunkach, kilku zagranicznych. „Arnofon" jest łatwo pizełączalny na 120 lub 220 v. Odznacza się prostem uruchomieniem i obsługą; pozwala na odbiór zarówno na głośnik, jak i na słuchawki, oraz reprodukcję z płyt gramofonowych. Solidna budowa, ładny wygląd oraz przystępna cena (komplet 120 zł.), mogą uczynić z „Arnofonu" popularny „mebel radjowy" dla każdej rodziny.

Nowe głośniki dynamiczne

Fabryka Transformatorów i sprzętu radjowego Standard Polton Co. produkje w tym sezonie głośniki dynamiczne, których 5 typów ukazało się na naszym rynku

1) DS 1 ze stałym magnesem, obciążalność do 6 watów, z transformatorem wyjściowym, przystosowanym do lamp zwykłych i pentod.

Typ ten, stosować można do odbiorników średniej mocy 2 — 3-lampowych.

2) DS 2 ze stałym lecz cięższym magnesem, obciążalność do 6 watów, z transformatorem wyjściowym również przystosowanym do lamp zwykłych i pentod.

Typ ten stosować można do odbiorników 3 — 5-lampowych

3) DS 3 ze stałym ciężkim magnesem, obciążalność do 9 watów z transformatorem wyjściowym — do lamp zwykłych i pentod.

Typ ten stosować można do odbiorników wielolampowych i wzmacniaczy, jest on odpowiedni dla większych sal.

4) DW 1 ze wzbudzeniem, obciążalność do 3 watów, opór cewki wzbudzającej 6000 ohm., moc niezbędna do wzbudzenia około 3,5 watów, napięcie prądu wzbudzającego 150 volt przy prądzie około 25 mA.

Typ ten stosować można do odbiorników, posiadających transformator wyjściowy, 1—3 lampowych.

5) DW 2 ze wzbudzeniem, obciążalność do 6 watów, opór 2.800 otm., napięcie 140 volt, prąd około 50 (mA) lub opór 7.000 ohm. napięcie 220 volt, prąd około 30 mA. Te dwa typy cewek mogą być wykorzystane jako dławiki w obwodach filtrujących odbiorników. Moc niezbędna do wzbudzenia około 6 watów.

Typ ten stosować można do wszystkich odbiorników od najmniejszych do największych.

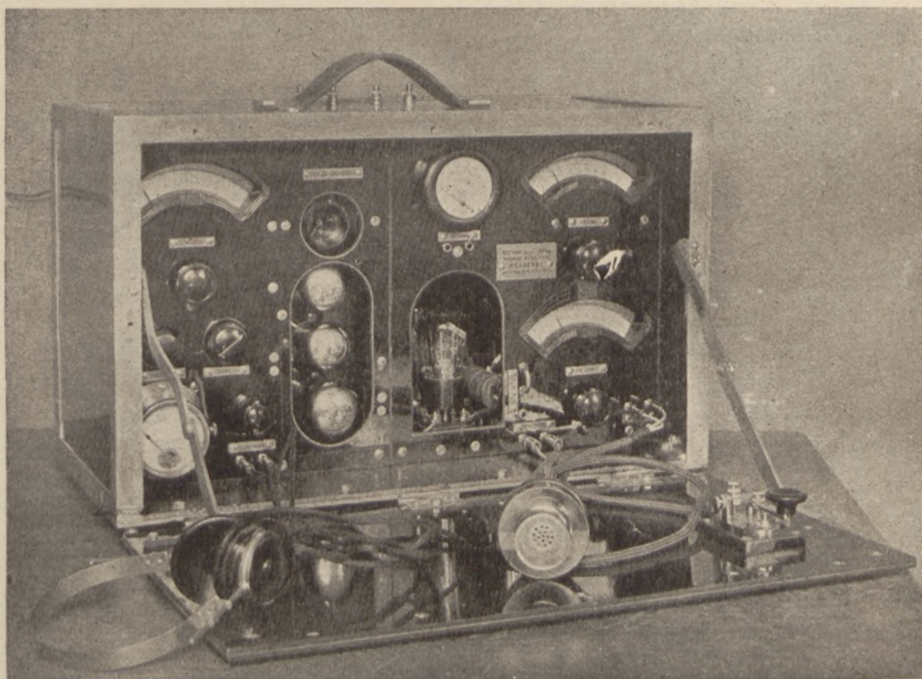
KRÓTKOFALARSTWO
dział Polskiego Związku Krótkofalowców

Wł. Arn. TREMBIŃSKI
dypl. technolog-elektryk

Krótkofalowa stacja bazowa Polskiej wyprawy na Spitzbergen

W czerwcu roku bieżącego wyjechała na Spitzbergen polska wyprawa naukowa, celem zbadania n'eznaej dotychczas ziemi Torrella. Wyprawa ta w składzie siedmiu osób, poza szeregiem przyrządów naukowych, ekwipunkiem, uzbrojeniem, żywnością oraz aparatami fotograficznemi i kinematograficznemi, zabrała ze sobą trzy radjostacje korespondencyjne. Fakt zabrania radjostacyj dowodz', jak dużą wagę przywiązywało kierownictwo wyprawy do jedynego środka łączności ze światem. Szczupłość środków nie pozwoliła na uzupełnienie składu wyprawy jednym lub dwoma telegrafistami, jak to ma miejsce przy zasobniejszych w środki wyprawach zagranicznych, tak, że obsługa stacyj odbywała s'ę we własnym zakresie przez członków - naukowców.

Z pośród trzech stacyj, zabranych przez Wyprawę, jedna jest typu wojskowego (RKD — na zakres 250 do 650 metrów), wypożyczo-

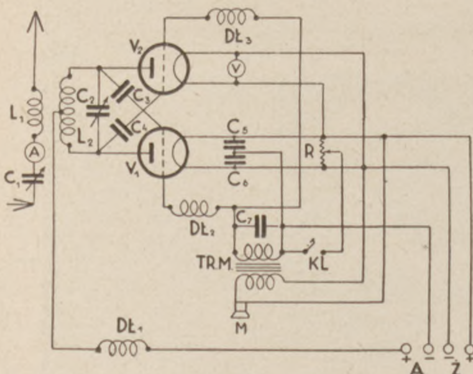


na przez władze wojskowe, oraz dwie krótkofalowe specjalnie wykonane dla Wyprawy.

Dwie stacje krótkofalowe są przeznaczone dla korespondencji między dwoma grupami wyprawy w wypadku wyruszenia jednej grupy z bazy wgłąb nieznanej ziemi Torrella. Stacja korespondencyjna przeznaczona dla grupy ruchomej, jest specjalnie niedużych wymiarów, ze względu na transport. Przeznaczona do komunikacji zarówno telefonicznej, jak i telegraficznej, jest ona sterowana kwarcem, i posiada odbiornik dwulampowy na wszystkie zakresy. Może korespondować ze stacją bazową i RKD.

Stacja korespondencyjna bazowa, która zasadniczo winna być czynna w miejscu postoju wyprawy i która ma służyć do łączności z grupą duchową (stacją przenośną) oraz ze stacjami zagranicznemi i krajowemi, posiada znacznie większą moc i jest typu telegraficzno - telefonicznego z modulacją w siatce. Odbiornik tej stacji jest również silniejszy i jest wyposażony w trzy lampy. Zakres fal jest taki sam, jak w odbiorniku stacji przenośnej (wszystkie zakresy — cewki wymienne).

Obydwie radjostacje korespondencyjne krótkofalowe zostały zaprojektowane przez autora niniejszego artykułu, zaś wykonane, według jego wskazówek, bezinteresownie przez firmę „Megacykl", Warszawa, Bema 91, tel. 287-75

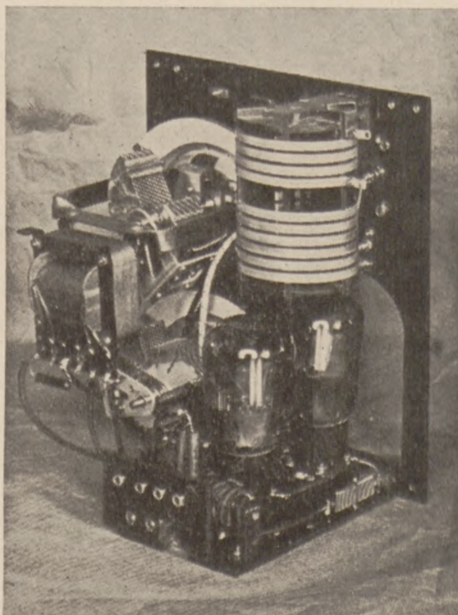


Rys. 1.

z materjałów ofiarowanych bezpłatnie Komitetowi Wyprawy przez różne firmy.

Wobec tego, że Redakcja Nowego Radjoamatora zwróciła się do mnie z propozycją opisania stacyj krótkofalowych Wyprawy na Spitzbergen, podam poniżej schematy, fotografje oraz szczegóły budowy stacji korespondencyjnej bazowej typu HPOB. Opis stacji przenośnej podam innym razem.

Zanim przejdę do omówienia schematów, wyjaśnię jakie przesłanki wpłynęły na ich wybór.



Najważniejszą była sprawa zasilania, i to zarówno katod jak i anod. Oczywiście nie było mowy o akumulatorach, gdyż wyprawa nie zabierała ze sobą żadnego urządzenia do ładowania. Jedynem źródłem dla odbiornika mogły być ogniwa mokre do żarzenia oraz suche do zasilania anody. Do nadajnika można byłoby użyć tych samych źródeł, uwzględniwszy tylko przy ich wymiarowaniu większe zapotrzebowanie prądu, a zatem większą pojemność bateryj.

Wobec tego, że Wyprawa zabierała ze sobą wypożyczoną przez wojsko stację RKD oraz trzy prądnice o napędzie ręcznym, należało przewidzieć możność użycia jednej z nich do napędu nadajnika.

Ogniwa z jednej strony, zaś prądnica z drugiej, określiły z góry moc stacji bazowej (nadajnika). Ze względu na ograniczoną moc, należało stację projektować przedewszystkiem jako telegraficzną. Telefonja mogła być tylko dodatkiem, nie absorbującym cennej mocy. Z powyższego rozważania wypływa rodzaj mo-

dulacji, jaki należało zastosować. Zastosowano modulację siatkową napięciową w najprostszem wykonaniu. Pozostawał wybór lamp i układu nadajnika. Początkowo istniał zamiar ze względu na zapas lamp zastosowania lampy TA1½/15 w układzie Hartley'a. Wobec tego jednak, że na zakresie 20 — 30 metrowym lampa ta pracowała niezadawalająco, zdecydowałem się na układ symetryczny, dwulampowy z użyciem większych lamp głośnikowych czterowoltowych.

Schemat całości nadajnika widzimy na rys. 1. Jak wynika ze schematu, nadajnik pracuje w układzie symetrycznym uproszczonym z modulacją w obwodzie siatki, i kluczowaniem w obwodzie anodowym.

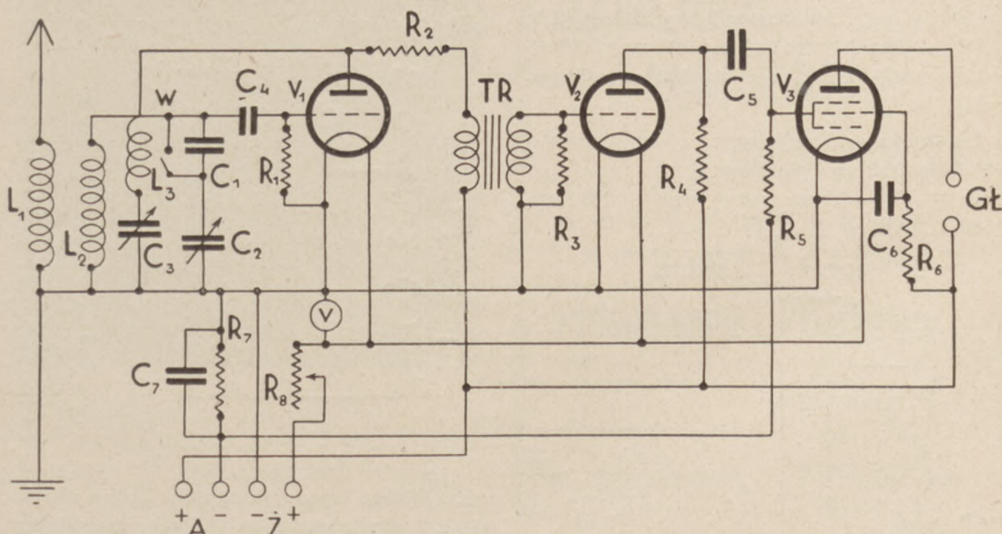
Częstotliwość drgań wyznacza obwód $L_2 C_2$, pobudzany do drgań (i to bardzo ustabilizowanych) przez dwie lampy V_1 i V_2, czerpiące energję z baterji żarzenia i anodowych. Reakcję zapewniają kondensatorki C_3 i C_4. Zwarciu wysokiej częstotliwości przez baterje zapobiegają dławiki: Dł1, Dł2 i Dł3. Przenoszenie drgań powstałych w obwodzie zamkniętym $L_2 C_2$ na antenę odbywa się na drodze indukcyjnej przez cewkę L_1. Dostrojenie anteny do częstotliwości $L_2 C_2$ odbywa się przy pomocy

baterji anodowej do neutralnego punktu żarzenia. Modulację, z natury rzeczy stosunkowo płytką, zapewnia transformator modulacyjny o dużej przekładni (Tr. m) zasilany po stronie pierwotnej mikrofonem, czerpiącym energję z tej samej baterji żarzenia nadajnika

Załączenie źródeł prądu do nadajnika odbywa się przy pomocy czterech gniazd i wtyczki czterobiegunowej ze sznurem. Do zasilania nadajnika może służyć, albo prądniczka do RKD (po przerwaniu połączenia wspólnych minusów), idącą na zmniejszonych obrotach lub ogniwa mokre o znacznej pojemności oraz baterje anodowe o zwiększonej pojemności.

Zakres fal nadajnika wynosi od 24 do 76 metrów. Strojenie jest bardzo proste i polega tylko na obracaniu kondensatora C_2, a zatem dostępne nawet dla laika. Układ oscyluje dobrze na całym zakresie i nie posiada żadnych „dziur" w zakresie emitowanych częstotliwości.

Moc stacji może być stopniowana przez użycie dwuch rodzajów lamp. Normalnie są przewidziane 2 lampy P430 Tungsram. Przy tych lampach nadajnik może pracować z baterji bez specjalnego ich nadwyrężenia. Zamiast lamp P430 można użyć dwuch P460 Tung-



Rys. 2.

kondensatora C_1, zaś na amperomierzu A obserwujemy moment dostrojenia.

Metodę kluczowania wybrałem najpewniejszą, mianowicie załączenie ujemnego bieguna

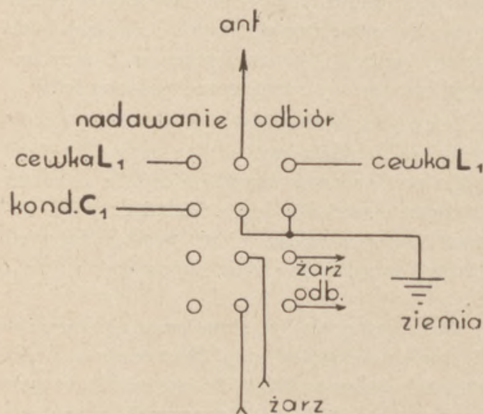
sram lub RE604 Telefunken. W tym wypadku zasilaine z baterji jest nieekonomiczne i należy nadajnik zasilać z prądniczki od stacji RKD.

Z schematu i fotografji wnętrza nadajnika łatwo zorjentujemy się z rozmieszczenia poszczególnych części. Wykaz tych części podaję poniżej:

L_1 — cewka z taśmy miedzianej 4 zwoje (Megacykl).

L_2 — cewka z taśmy miedzianej 6 zwoi (Megacykl).

$C_1 = C_2$ — kondensator powietrzny 50 cm. (IKA).



Rys. 3.

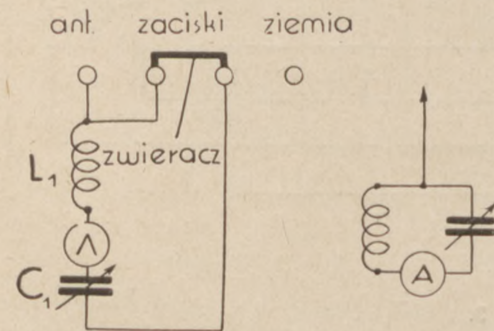
A — amperomierz cieplny 0-1A (Megacykl).

$C_3 = C_4$ — kondensator mikowy 250 cm (AH)

$Dł_1$ — dławik wysokiej częstotliwości 200 + +150+100+50+30 zwoi = 530 zw. (Megacykl).

$Dł_2 = Dł_3$ — dławik wysokiej częstotliwości 100+50=150 zwoi (Megacykl).

$C_5 = C_6$ — kondensator stały 10000 cm. 1500 V. (AH).



Rys. 4.

C_7 — kond. stały 1000 cm. 1500 V. (AH).

R_1 — opór 200 omów z odgałęzieniem (AH).

V — woltomierz 0-6, 0-120 V. (PZTR).

Kl — klucz typu wojskowego (PZTR).

Tr. mod. — transformator modulacyjny 1:50 (Standard Polton).

M — mikrofon lotniczy (mikowy) (PZTR).

2 podstawki lampowe (PZTR).

2 skale mikrometryczne (ARCO).

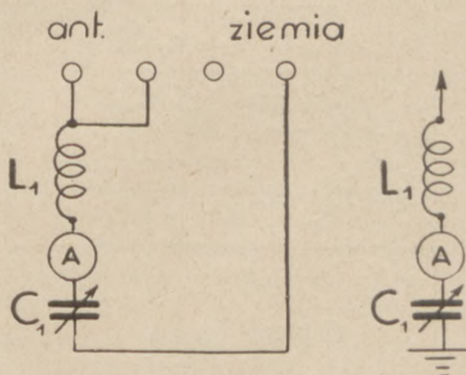
Gniazda słuchawkowe, bakelit, śrubki, zaciski (Natawis).

Napisy (Megacykl), 2 lampy P430, 2 lampy P460 i 2 lampy RE604 (z f. Megacykl).

Jeśli chodzi o odbiornik, jest to typ pewny i prosty w obsłudze o stosunkowo dużem wzmocnieniu (rys. 2).

Wobec potrzeby możliwości odbioru różnych zakresów częstotliwości, zastosowano tu cewki wymienne, na cokołach lampowych; reakcja pojemnościowa. Strojenie o dwu czułościach ze względu na dużą rozpiętość zakresów odbiorczych. Pierwsza lampa pracuje w układzie autodynowym Weygant'a. Zamiast dławika przed transformatorem drugiej lampy jest umieszczony opór R_2, który jednocześnie redukuje napięcie anodowe na audjon. Druga lampa oporowa i trzecia pentoda. Ujemne napięcie uzyskano drgą spadku na oporze R_7, zablokowanym kondensatorem C_7.

Doprowadzenie napięć zasilających, analogicznie jak w nadajniku, przy pomocy 4 gniazdek i wtyczki czterobiegunowej ze sznu-



Rys. 4.

rem. Wobec tego, że zasilanie katod odbywa się z 3 ogniw mokrych (4,5 v.) przewidziany jest opornik żarzenia R_8. Kontrola napięcia żarzenia na katodach lamp odbywa się przy pomocy woltomierza v (wspólny dla nadajnika i odbiornika).

Ze schematu (rys. 2) oraz fotografji wnętrza odbiornika widoczne jest rozmieszczanie częś-

ci. Spis tych części i ich wartości podaję poniżej:

L_1 L_2 L_3 — komplet cewek na zakres 20 — 200 metr. (Megacykl).

C_2 — kondensator powietrzny 500 cm. (IKA)

C_2 — kondensator mikowy 500 cm. (IKA).

C_1 — kondensator 50 cm (AH).

C_4 — kondensator 250 cm (AH).

C_5 — kondensator 10000 (AH).

$C_6 = C_7$ — kondensator 1 μF (AH).

$R_1 = R_4$ — opór 1 MΩ (AH).

R_2 — opór 5000 Ω (AH).

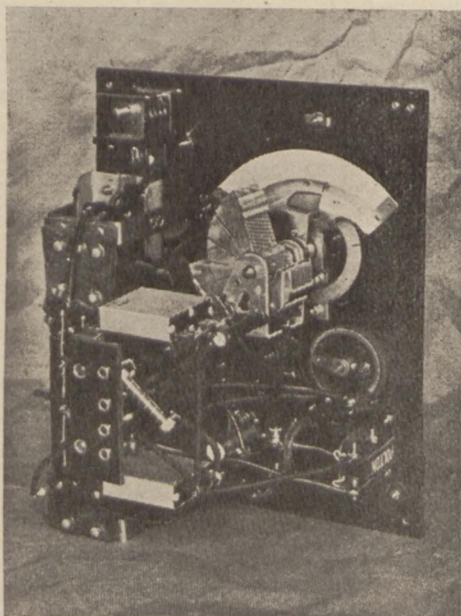
R_3 — opór 500000 Ω (AH).

R_5 — opór 2 MΩ (AH).

R_6 — opór 10000 Ω (AH).

R_7 — opór 1200 Ω (AH).

R_8 — opornik żarzenia 30Ω (z ff. Megacykl).



1 skala mikrometryczna (ARCO).

Tr. — transformator 1:6 (Standard Polton).

V_1—A415, V_2—A425, V_3—B443 (Philips).

W — wyłącznik, gałki, napisy (Megacykl).

Śrubki, gniazda, zaciski, bakelit (Natawis), przełącznik (PZTR), napisy (Megacykl), słuchawki (PZTR).

Jak widzimy z fotgrafji, nadajnik i odbiornik są zmontowane razem w skrzynce o wymiarach 250 × 300 × 500. Skrzynka jest wykonana z konstrukcji mosiężnej szwejsowanej i bakelitu. Front, otwierany do przodu na zawiasach, służy jednocześnie jako stół operatora (500 × 300). Do niego jest przymocowany na stałe klucz nadawczy. Część nadawcza i odbiorcza ma wspólny przełącznik (rys. 3).

Stacja może pracować z anteną półfalową Fuksa lub też dowolną długą jednopromieniową. W pierwszym wypadku połączenie zacisków winno być jak na szkicu 4. W drugim wypadku jak na szkicu 5. Przy użyciu anteny Fuchsa należy uważać, aby nie przepalić amperomierza. Lepiej go zewrzeć zwieraczem. Przy antenie jednopromieniowej otrzymamy kilka dostrojeń, odpowiednio do harmonicznych. Wychylenie amperomierza będzie coraz słabsze, nie znaczy to jednak, że stacja pracuje coraz słabiej. Ze wzrostem rzędu harmonicznych, zwiększa się oporność promieniowania oraz zasięg stacji.

Waga całej stacji bez skrzynki bateryjnej wynosi około 12 kg. Dla łatwiejszego transportu posiada skrzynia u góry rączkę skórzaną.

Baterje są umieszczone w skrzynce drewnianej, (wykonanej we własnym zakresie przez członków wyprawy) zaopatrzonej w gniazda

na płytce, celem połączenia sznurem z 2 wtyczkami ze stacją. W skrzynce są umieszczone baterje żarzenia i anodowe, a mianowicie:

3 ogniwa SMK45 (Centra).

2 baterje H120 (Centra) lub 2 CN120 (Centra).

Jak widzimy z wyżej podanego opisu, zarówno nadajnik, jak i odbiornik są proste w obsłudze i pewne w działaniu. Może który z amatorów skorzysta z podanych wyżej wiadomości i zbuduje sobie podobną stacyjkę, a napewno osiągnie sporo dx-ów i bliższych połączeń oczywiście, jeśli potrafi nadawać i odbierać chociaż tempo 30 — 40 znaków oraz manipulować nadajnikiem i odbiornikiem.

Statut Polskiego Związku Krótkofalowców

(Dokończenie)

Uchwały Plenum Zarządu P. Z. K. są wtedy tylko prawomocne, jeżeli ilość obecnych na posiedzeniu członków Zarządu wynosi conajmniej 2/3 pełnego Zarządu, oraz o ile wszyscy członkowie Zarządu byli zawiadomieni o miejscu i terminie posiedzenia Zarządu, przynajmniej na 14 dni przed terminem posiedzenia.

Wszelkiego rodzaju zobowiązania i umowy, zawierane na mocy upoważnienia Walnego Zgromadzenia i dotyczące pełnomocnictwa, podpisuje pod pieczęcią P. Z. K. 2-ch członków Prezydjum Zarządu.

Czeki podpisuje prezes względnie jego zastępca i skarbnik.

Korespondencję ogólną podpisuje prezes względnie jego zastępca i sekretarz, przesyłki pocztowe i prezkazy pieniężne podpisuje prezes względnie jego zastępca i skarbnik.

Uchwały Plenum Zarządu zapadają zwykłą większością głosów, w razie równego podziału głosów rozstrzyga głos przewodniczącego.

Zarząd P. Z. K. obowiązany jest w terminie 1 miesiąca rozesłać wszystkim klubom odpisy protokółu każdego posiedzenia Plenum Zarządu P. Z. K.

XI. Komisja Rewizyjna.

§ 26. Walne Zgromadzenie P. Z. K. wybiera na przeciąg 1 roku Komisję Rewizyjną z pośród osób — członków stowarzyszeń, uprawnionych do głosowania na Walnem Zgromadzeniu.

Komisja Rewizyjna składa się z 3 członków i 2 zastępców, nie piastujących żadnego stanowiska w Zarządzie Głównym, którego czynności ma kontrolować.

Komisja Rewizyjna obowiązana jest przynajmniej raz do roku przed Walnem Zgromadzeniem sprawdzić kasę, kapitały i dowody, dokonać rewizji ksiąg oraz wszystkich rachunków, mających związek z zestawieniem bilansów, jakoteż stwierdzić ich zgodność z przepisami prawa i przyjętemi zwyczajami.

Komisja Rewizyjna może dokonywać każdego czasu oględzin i przeprowadzać rewizję majątku P. Z. K.

Komisja Rewizyjna obowiązana jest zwołać w ciągu 2-ch tygodni Walne Zgromadzenie, o ile Zarząd P. Z. K. w przepisanym terminie go nie zwoła.

XII. Postanowienia ogólne.

§ 27. Doroczne Walne Zgromadzenie P. Z. K. wybiera z ważnością na cały rok Sąd Polubowny, składający się z 5 członków, który będzie właściwym do rozpoznawania i załatwiania wszelkich sporów, wynikłych między dwoma stowarzyszeniami, wchodzącemi w skład P. Z. K., na tle ich działalności oraz odwołaniu od orzeczeń sądów polubownych poszczególnych stowarzyszeń.

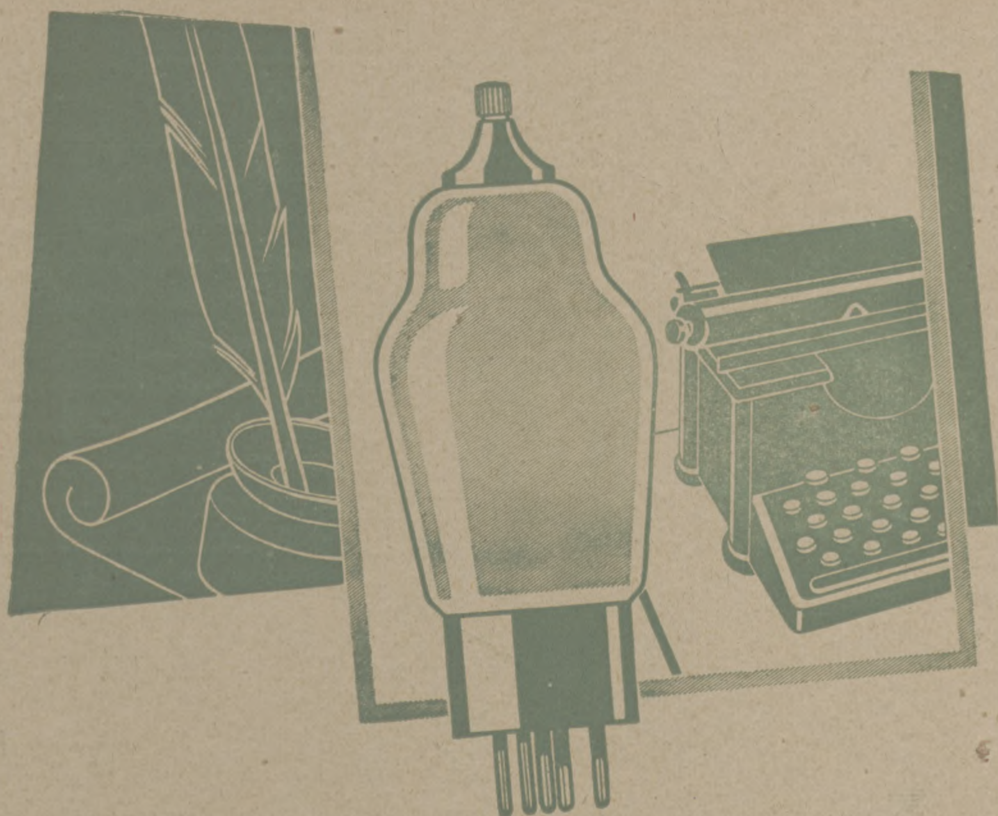
§ 28. Rok operacyjny P. Z. K. liczy się zgodnie z państwowym rokiem budżetowym. Księgi winny być prowadzone według zasad i zwyczajów buchalteryjnych.

§ 29. P. Z. K., jak również stowarzyszenia, wchodzące w jego skład posiadają własne pieczęcie oraz odznaki.

§ 30. Likwidacja P. Z. K. może nastąpić na skutek uchwały Walnego Zgromadzenia, przyczem majątek P. Z. K. przechodzi na rzecz jednej lub kilku instytucyj, których cele i zadania pokrewne są celom i zadaniom P. Z. K., w myśl uchwały Walnego Zgromadzenia.

§ 31. Prawo autentycznej interpretacji i niniejszego statutu przysługuje jedynie Zarządowi Głównemu względnie Walnemu Zgromadzeniu P. Z. K. w ostatniej instancji

Drukarnia Artystyczna, Warszawa, Nowy Świat 47, tel. 635-80.



CZYŻ MAJĄC DO DYSPOZYCJI MASZYNĘ DO PISANIA — NAPISZEMY DZIŚ LIST HANDLOWY GĘSIEM PIÓREM?

NAPEWNO NIE!

Dlaczego więc trzymamy się niewolniczo dawno zarzuconych lamp trójelektrodowych? Poddajmy nasz odbiornik gruntownej przebudowie, stosując w nim nowe typy lamp wielosiatkowych

TUNGSRAM

tak zmodernizowany aparat odżyje na nowo i nadal cieszyć będzie nasze uszy dźwięcznym i selektywnym odbiorem!

OSTRZEŻENIE

Na rynku naszym ukazały się opory i kondensatorki, które przez podobieństwo swej nazwy do oporów i kondensatorków **Sator** mogą wprowadzić w błąd konsumentów.

Zawiadamiamy, że artykuł ten niema nic wspólnego z powszechnie znaną i uznaną przez cały świat fachowy marką **SATOR.**

Dobry sprzęt gwarantuje dobre działanie odbiornika

SATOR

Wystrzegać się bezwartościowych falsyfikatów!

Drukarnia Artystyczna, Warszawa, Nowy Świat 47, tel. 635-80.